

کیمسٹری کے بنیادی اصول (Fundamentals of Chemistry)

طلبہ کے سیکھنے کا حاصل

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ:

طلبہ کیمسٹری کی مختلف شاخوں کی پہچان اور مثالیں بیان کر سکیں۔

طلبہ کیمسٹری کی مختلف شاخوں میں فرق بیان کر سکیں۔

طلبہ مادے اور اشیا میں فرق کر سکیں۔

طلبہ آئزنز، مالیکیولر آئزنز، فارمولا یونٹس اور آذر یڈیکلز کی تعریف کر سکیں۔

طلبہ اٹامک نمبر، اٹامک ماس اور اٹامک ماس یونٹ کی تعریف کر سکیں۔

طلبہ ایلیمنٹس، کمپاؤنڈز اور کمپوز میں فرق کر سکیں۔

طلبہ کاربن-12 کی بنیاد پر ریلیٹو (relative) اٹامک ماس کی تعریف کر سکیں۔

طلبہ امپیریکل فارمولا اور مالیکیولر فارمولا میں فرق کر سکیں۔

طلبہ ایٹمز اور آئزنز میں فرق کر سکیں۔

طلبہ مالیکیولز اور مالیکیولر آئزنز میں فرق کر سکیں۔

طلبہ آئزنز اور آذر یڈیکلز میں فرق کر سکیں۔

طلبہ دی گئی اشیا میں موجود کیمیکل کے انواع و اقسام کی درجہ بندی کر سکیں۔

طلبہ ایلیمنٹ اور کمپاؤنڈ کے نمائندہ پارٹیکلز کی شناخت کر سکیں۔

طلبہ گرام اٹامک ماس، گرام مالیکیولر ماس، گرام فارمولا ماس اور مول میں تعلق جان سکیں۔

طلبہ بیان کر سکیں کہ ایووگیڈرو ز نمبر کسی مادے کے ایک مول سے کس طرح وابستہ ہے۔

طلبہ گرام اٹامک ماس، گرام مالیکیولر ماس اور گرام فارمولا ماس کی اصطلاحات میں فرق کر سکیں۔

طلبہ اٹامک، مالیکیولر ماس اور فارمولا ماس کو گرام اٹامک ماس، گرام مالیکیولر ماس اور گرام فارمولا ماس میں تبدیل کر سکیں۔

سوال 1: سائنس سے کیا مراد ہے؟ نیز کیمسٹری کی تعریف کریں اور روزمرہ زندگی میں اس کی اہمیت بیان کریں۔
What is meant by Science? Define chemistry and briefly describe its importance in our daily life.

جواب: سائنس کی تعریف (Definition of Science)

(i) وہ علم جو اس دنیا کو سمجھنے کا فہم عطا کرتا ہے، سائنس کہلاتا ہے۔

(ii) فطرت کا مطالعہ سائنس کہلاتا ہے۔

(iii) ایسا علم جو تجربات اور مشاہدات پر مشتمل ہو، سائنس کہلاتا ہے۔

کیمسٹری (Chemistry)

سائنس کی وہ شاخ جو مادے کی ترکیب، ساخت، خواص اور مادوں کے ری ایکشنز سے متعلق بحث کرتی ہے۔

(i) مثال: مثلاً مخصوص کثافت کے ساتھ سرخی رنگ کی دھات لوہا کہلاتی ہے۔

(ii) مخصوص رنگ کے ساتھ اور میٹھے ذائقے والی چیز چینی کہلاتی ہے۔

روزمرہ زندگی میں کیمسٹری کی اہمیت (Importance of chemistry in daily life)

(i) کیمیا کے علم کی بدولت انسان نے پیٹرو کیمیکل مصنوعات سے بے شمار سہولتیں حاصل کی ہیں۔

(ii) کیمیا کے علم سے طرح طرح کے کیڑے مار ادویات تیار کر کے فصلوں کی فی ایکڑ پیداوار میں اضافہ کیا ہے۔

(iii) کیمیا کے علم کی بدولت نئے نئے صابن اور ڈیٹرجنٹس وجود میں آچکے ہیں۔

(iv) کیمیا کے علم کی بدولت رنگ اور پینٹس استعمال کر کے گھروں کو خوبصورت بنایا گیا ہے۔

(v) علم کیمیا نے کاغذ اور پلاسٹک کی صنعت کو بالکل بدل کر رکھ دیا ہے۔

(vi) کیمیا کے علم کی وجہ سے ایسی ادویات تیار ہو چکی ہیں، جنہوں نے جانوروں میں ناقابل علاج بیماریوں کو قابل علاج بنادیا ہے۔

(vii) کیمسٹری نے ہماری صحت اور ماحول کو بہتر بنانے میں بڑا اہم کردار ادا کیا ہے۔

(viii) کیمسٹری کے علم نے قدرتی وسائل کو تلاش کرنے اور ان کو محفوظ کرنے میں گراں قدر خدمات سرانجام دی ہیں۔

کیمسٹری کے نقصانات (Disadvantages of Chemistry)

کیمیکل انڈسٹری کی وجہ سے ایسے زہریلے مادے پیدا ہو رہے ہیں، جنہوں نے ہمارے ماحول کو بری طرح آلودہ

کیا ہے اور کر رہے ہیں۔

سوال 2: کیمسٹری کی اہم شاخیں کون سی ہیں؟ ان کی وضاحت کریں۔

Write a short note on important branches of chemistry?

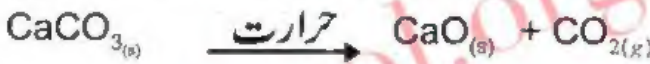
جواب: کیمسٹری کی اہم شاخیں مندرجہ ذیل ہیں:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| (i) فزیکل کیمسٹری | (ii) آرگینک کیمسٹری |
| (iii) ان آرگینک کیمسٹری | (iv) بائیو کیمسٹری |
| (v) انڈسٹریل کیمسٹری | (vi) نیوکلیر کیمسٹری |
| (vii) انوائرنمنٹل کیمسٹری | (viii) ایٹا لٹیکل کیمسٹری |

(i) فزیکل کیمسٹری (Physical Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جو مادے کی ترکیب اور اس کے طبیعی خواص کے مابین تعلق اور ان دونوں میں ہونے والی تبدیلیوں کا مطالعہ کرتی ہے، فزیکل کیمسٹری کہلاتی ہے۔

کیمسٹری کی اس شاخ میں مادے (ایٹمز اور مالیکیول) کی ساخت کے علاوہ اس کی مختلف حالتیں (ٹھوس، مائع، گیس) کے طرز عمل اور ان پر ٹمپریچر کی تبدیلی اور ریڈی ایشن کے اثرات کا مطالعہ بھی کیا جاتا ہے۔



(ii) آرگینک کیمسٹری (Organic Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں کاربن اور ہائڈروجن کے کوویلنٹ کمپاؤنڈز یعنی ہائڈروکاربنز اور ان سے ماخوذ کمپاؤنڈز کا مطالعہ کیا جاتا ہے، آرگینک کیمسٹری کہلاتی ہے۔
دور حاضر میں آرگینک کمپاؤنڈز قدرتی طور پر پائے جانے کے علاوہ لیبارٹری میں بھی تیار کیے جاتے ہیں اور ان کے خواص کا تعین آرگینک کیمسٹری کرتے ہیں۔

اطلاق (Uses)

دوسرے شعبہ جات کے علاوہ اس کا اطلاق پٹرولیم اور ادویات کی صنعتوں میں بھی ہوتا ہے۔

(iii) ان آرگینک کیمسٹری (Inorganic Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جو کائنات میں موجود تمام ایلیمینٹس اور کمپاؤنڈز کا مطالعہ کرتی ہے، ماسوائے آرگینک کمپاؤنڈز کے، ان آرگینک کیمسٹری کہلاتی ہے۔

اطلاق (Uses)

کیمسٹری کی اس شاخ کا اطلاق کیمیکل انڈسٹری کے ہر شعبے مثلاً شیشہ سازی، سیمنٹ، سرائکس اور دھات سازی وغیرہ میں ہوتا ہے۔

(iv) بائیو کیمسٹری (Bio Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں ہم جاندار اجسام کے اندر پائے جانے والے کیمیائی مادوں کی ساخت، ترکیب اور ان کے کیمیائی عمل کا مطالعہ کرتے ہیں، بائیو کیمسٹری کہلاتی ہے۔ جیسے کاربوہائڈریٹس، پروٹینز اور چکنائیوں کے سنتھیسز اور مینابولزم کا عمل ہے۔



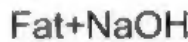
اطلاق (Uses)

بائیو کیمسٹری کا اطلاق طب، خوراک اور زراعت میں ہے۔

(v) انڈسٹریل کیمسٹری (Industrial Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں تجارتی پیمانے پر کمپاؤنڈز بنانے کے طریقوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے، انڈسٹریل کیمسٹری کہلاتی ہے۔

کیمسٹری کی اس شاخ میں بنیادی کیمیکلز جیسے آکسیجن، کلورین، امونیا، کاسٹک سوڈا وغیرہ کو بنانے اور پھر ان کو دوسری صنعتوں مثلاً کھاد، صابن، ٹیکسٹائل وغیرہ میں بطور خام مال استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسے



(vi) نیوکلیر کیمسٹری (Nuclear Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جو ریڈیو ایکٹیو، نیوکلیری ایکشنز اور نیوکلیر خواص کے مطالعے سے تعلق رکھتی ہو، نیوکلیر کیمسٹری کہلاتی ہے۔

کیمسٹری کی اس شاخ میں ایٹمز سے انرجی کے حصول اور روزمرہ زندگی میں اس کے مفید استعمال کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ جیسے



اطلاق (Uses)

کیمسٹری کی اس شاخ کا اطلاق طبی علاج، جیسے ریڈیو تھراپی، غذا کو محفوظ کرنے اور نیوکلیری ایکٹرز کے ذریعے بجلی پیدا کرنے کی صنعت میں ہوتا ہے۔

(vii) انوائرنمنٹل کیمسٹری (Environmental Chemistry)

کیمسٹری کی اس شاخ میں ماحول کے اجزاء (بائیونک فیکٹر، اے بائیونک فیکٹر) اور ماحول پر انسانی سرگرمیوں کے اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

اہمیت: (Importance)

ماحول میں جاری کیمیکل ری ایکشنز کا علم رکھنے، ماحول کو بہتر بنانے اور اسے آلودگی سے پاک رکھنے کے لیے

انوائزمنٹل کیمسٹری کا مطالعہ از حد ضروری ہے۔

(viii) اینالٹیکل کیمسٹری (Analytical Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں دیے گئے نمونے کے اجزاء کی علیحدگی، ان کا تجزیہ اور ان کی پہچان و شناخت کی ہے، اینالٹیکل کیمسٹری کہلاتی ہے۔ پہچان و شناخت مندرجہ ذیل دو طریقوں سے کی جاتی ہے۔

(i) کیفیت کی لحاظ سے (نمونے کے اجزائے ترکیبی اور کیمیائی انواع کی پہچان)

(ii) مقداری لحاظ سے (نمونے میں موجود ہر جزو کی مقدار)

سوال 3: مادے سے کیا مراد ہے؟ اس کی کتنی حالتیں ہیں؟ نیز مادے کی اقسام بیان کریں۔

What is meant by matter? How many states it has? What are the types of matter?

جواب: مادہ (Matter)

ہر وہ چیز جو جگہ گھیرتی اور ماس رکھتی ہے، مادہ کہلاتی ہے۔ جیسے میز، کرسی، کتاب وغیرہ۔

فیزیکی حالتیں (Physical States)

اس کی مندرجہ ذیل تین حالتیں ہیں:

(i) ٹھوس (Solid) (ii) مائع (Liquid) (iii) گیس (Gas)

(Mixture)

میں ترکیب اور مخصوص خصوصیات:

واقسام ہیں:

مثلاً ہوا، گیسولین، آئس کریم وغیرہ

ہیں۔ مثلاً مٹی

ارکھنے، ماحول کو بہتر بنانے اور اسے آلودگی سے پاک رکھنے کے لیے

بائیوٹیکنالوجی (اور ماحول پر انسانی سرگرمیوں کے

تجربے)

دوسرے شعبہ جات کے علم کے

اطلاق (Uses)

ان آرگنک کیمسٹری (Organic Chemistry)

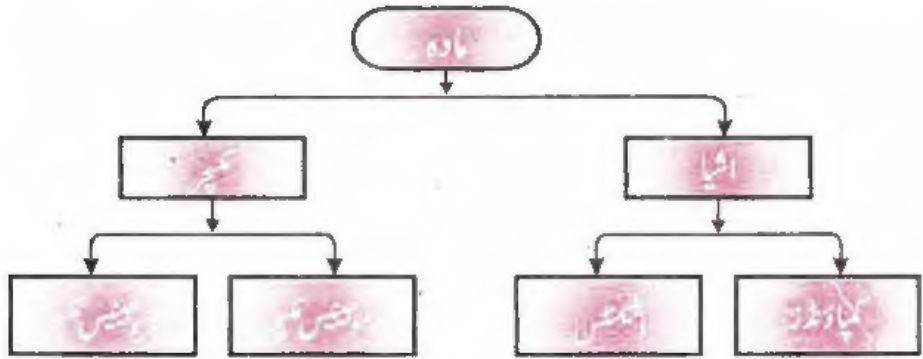
کیمسٹری کی وہ شاخ جو کائنات میں موجود

کے، ان آرگنک کیمسٹری کہلاتی ہے۔

اطلاق (Uses)

کیمسٹری کی اس شاخ کا اطلاق کیمیکل انڈسٹری کے ہر شعبے

وغیرہ میں ہوتا ہے۔



مادہ کی سادہ تقسیم

سوال 4: ایلیمنٹ، کمپاؤنڈ اور مکسچر سے کیا مراد ہے؟

What is meant by element, compound and mixture?

جواب: (i) ایلیمنٹس (Elements)

ایلیمنٹس سے مراد ایسی شے ہے، جو ایک ہی قسم کے ایٹمز پر مشتمل ہو، جن کا ایٹم نمبر یکساں ہو اور اسے کیمیائی طریقوں سے سادہ تر اجزاء میں تبدیل نہ کیا جاسکے۔ جیسے ہائیڈروجن، سونا، چاندی وغیرہ۔

دفعہ (Occurance)

قدرتی طور پر ایلیمنٹس آزاد اور متحد دونوں صورتوں میں پائے جاتے ہیں۔ دنیا میں جتنے بھی ایلیمنٹس ہیں وہ کرہ ارض سمندروں اور کرہ ہوائی میں مختلف مقداری نسبتوں میں موجود ہیں۔ جیسے

کرہ ارض	سمندر	کرہ ہوائی
آکسیجن 47%	آکسیجن 86%	نائٹروجن 78%
سیلیکان 28%	ہائیڈروجن 11%	آکسیجن 21%
ایلو مینم 7.8%	کلورین 1.8%	آرگن 0.9%

طبعی حالتیں (Physical States)

ایلیمنٹس مندرجہ ذیل تینوں حالتوں میں پائے جاتے ہیں:

(i) ٹھوس (سوڈیم، کارپ، زنک اور گولڈ وغیرہ)

(ii) مائع (برومین، مرکری)

(iii) گیس (نائٹروجن، کلورین، آکسیجن، ہائیڈروجن)

ایلیمنٹس کو ان کی بعض خصوصیات کی بنیاد پر میٹلز، نان میٹلز اور میٹلائڈز میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

❖ انسانی جسم کا بڑا حصہ، یعنی ماس کے لحاظ سے 65% تا 80% پانی پر مشتمل ہوتا ہے۔

❖ انسانی جسم کا 99% حصہ چھ ایلیمینٹس سے مل کر بنا ہے۔ یعنی آکسیجن 65%، کاربن 18%،

ہائڈروجن 10%، نائٹروجن 3%، کیلیم 1.5% اور فاسفورس 1.5%

❖ پوٹاشیم، سلفر، میگنیشیم اور سوڈیم ہمارے جسم میں مجموعی طور پر 0.8% ہوتے ہیں۔ جبکہ کاپر، زنک،

فلوئین آئرلے کو بالمشورہ گینگ نیز ہمارے جسم کے کل ماس کا محض 0.2% ہوتے ہیں۔

(Compound) کیاؤنڈ

(ii)

تعریف۔ (Definition)

ایسی شے جو دو یا دو سے زیادہ ایلیمینٹس کے کیمیائی طور پر بلحاظ ماس متعین نسبت کے ملنے سے وجود میں آئے ہو۔
کیاؤنڈ کہلاتی ہے۔

کیاؤنڈ میں پائے جانے والے ایلیمینٹس اپنی انفرادی خصوصیات کھودیتے ہیں۔ کیاؤنڈ میں پائے جانے والے
کو سادہ طبیعی طریقوں سے جدا نہیں کیا جاسکتا۔ مثلاً جب کاربن اور آکسیجن کیمیائی طور پر 12:32 یا 8:32 کے
سے مل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتے ہیں تو کاربن ڈائی آکسائیڈ کو دوبارہ کاربن اور آکسیجن میں
طریقوں سے جدا نہیں کیا جاسکتا۔ اسی طرح

پانی (H_2O) جو ہائڈروجن اور آکسیجن کی متعین نسبت 1:8 سے وجود میں آتا ہے۔

اقسام (Types)

کیاؤنڈ کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں:

(i) آئیونک کیاؤنڈز

(ii) کوویلنٹ کیاؤنڈز

(Ionic Compounds) آئیونک کیاؤنڈز (i)

ایسے کیاؤنڈز جو آزاد مالیکیولر حالت میں نہیں پائے جاتے۔ ایسے کیاؤنڈز میں ہر آئن مخالف چارج رکھنے
آئز کی خاص تعداد کے درمیان گھیرا ہوتا ہے۔ مخالف چارجز کی وجہ سے ان کے درمیان قوت کشش بڑھ جاتی
جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ان کے میلنگ اور بوائٹنگ پوائنٹس بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ مثلاً

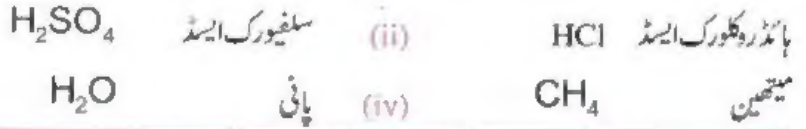
(i) سوڈیم کلورائیڈ ($NaCl$)

(ii) پوٹاشیم برومائیڈ (KBr)

(iii) کاپرسلفیٹ ($CuSO_4$)

کوویلنٹ کپاؤنڈز (Covalent Compounds)

ایسے کپاؤنڈز جو آئیونک کپاؤنڈز کے برعکس مالکیولر شکل میں پائے جاتے ہیں، کوویلنٹ کپاؤنڈز کہلاتے ہیں۔
اس کا کیمیکل فارمولا مالکیولر فارمولا کہلاتا ہے۔ مثلاً



کپاؤنڈ (Compound)	کیمیائی فارمولا (Chemical Formula)
پانی	H_2O
سوڈیم کلورائیڈ (کھانے کا نمک)	$NaCl$
سیلیکان ڈائی آکسائیڈ (ریٹ)	SiO_2
سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (کاسٹک سوڈا)	$NaOH$
سوڈیم کاربونیٹ (دھوئی سوڈا)	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
کیلیم آکسائیڈ (کوئنگ لائم) بھجا ہوا چونا	CaO
کیلیم کاربونیٹ (لائٹسٹون) چونے کا پتھر	$CaCO_3$
شوگر (چینی)	$C_{12}H_{22}O_{11}$
سلفیورک ایسڈ (گندھک کا تیزاب)	H_2SO_4
امونیا	NH_3

مکسچر (Mixture)

ایسی شے جو دو یا دو سے زیادہ ایلیمنٹس یا کپاؤنڈز کے اس طرح ملاپ سے وجود میں آئے، جن کی نسبت متعین نہ ہو اور ان کے درمیان کوئی کیمیائی تعامل بھی وقوع پذیر نہ ہوں۔

کچر میں موجود تمام ایلیمنٹس اپنی اپنی انفرادی خصوصیات کو برقرار رکھتے ہیں اور ان ایلیمنٹس کو سادہ طبعی طریقوں سے جدا کیا جاسکتا ہے۔ جیسے۔ ڈسٹیلیشن (distillation)، فلٹریشن (Filtration)،

اوپوریشن (Evaporation)، پریسیپیٹیشن (Precipitation)، میگنٹائزیشن (Megnetization) وغیرہ۔

اقسام (Types)

مکسچر کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں:

- (i) ہوموجینیس مکسچر (ii) ہیٹروجنیس مکسچر
(Homogeneous Mixture) (i)

ایسے مکسچر جن میں اجزاء کی ترکیب ہر جگہ یکساں ہو، ہوموجینیس مکسچر کہلاتے ہیں۔
جیسے ہوا، گیسولین اور آئس کریم وغیرہ۔

- (Heterogeneous Mixture) (ii) ہیٹروجنیس مکسچر

ایسے مکسچر جن میں اجزاء کی ترکیب ہر جگہ یکساں نہ ہو، ہیٹروجنیس مکسچر کہلاتے ہیں۔ جیسے مٹی، چٹان اور لکڑی وغیرہ

- ❖ ہوا ایک مکسچر ہے۔ (نائٹروجن، آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ، نوبل گیسوں اور نمی کا مکسچر ہے)
- ❖ مٹی مکسچر ہے (ریت، چکنی مٹی، معدنی نمکیات، پانی اور ہوا کا۔)
- ❖ دودھ مکسچر ہے (کیلیم، پانی، شوگر، چکنائی، پروٹینز، وٹامنز اور معدنی نمکیات کا۔)
- ❖ پیتل مکسچر ہے (کارپ اور زنک میٹلز کا۔)

کمپاؤنڈ اور مکسچر میں فرق

کمپاؤنڈ (Compound)	مکسچر (Mixture)
i- یہ ایٹمنٹس کے ایٹمز کے کیمیائی ملاپ سے وجود میں آتا ہے۔	مکسچر مختلف اشیا کے سادہ ملاپ سے بنتا ہے۔
ii- کمپاؤنڈ کے اجزاء اپنی شناخت کھودیتے ہیں اور ایسی نئی شے وجود میں آتی ہے، جس کی خصوصیات بالکل مختلف ہوتی ہیں۔	مکسچر میں اس کے اجزاء اپنی اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔
iii- کمپاؤنڈ کے اجزاء بلحاظ ماس ہمیشہ ایک متعین نسبت کے حامل ہوتے ہیں۔	مکسچر کے اجزاء کی کم سے کم مقدار اور نسبت متعین نہیں ہوتی۔
iv- اجزاء کو طبعی طریقوں سے جدا نہیں کیا جاسکتا۔	اجزاء کو سادہ طبعی طریقوں سے جدا کیا جاسکتا ہے۔
v- ہر کمپاؤنڈ کو ایک کیمیائی فارمولا کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔	اس میں دو یا دو سے زیادہ اجزاء ہوتے ہیں اور اس کا کوئی کیمیائی فارمولا نہیں ہوتا۔
vi- کمپاؤنڈ کی ترکیب ہوموجینیس ہوتی ہے۔	ان کی ترکیب ہوموجینیس اور ہیٹروجنیس دونوں صورتوں میں ہو سکتی ہے۔
vii- کمپاؤنڈ کا میلنگ پوائنٹ واضح اور متعین ہوتا ہے۔	مکسچر کا میلنگ پوائنٹ واضح اور متعین نہیں ہوتا۔

سوال 5: سمبل سے کیا مراد ہے؟ ویلنسی اور ریڈیکل کی تعریفیں لکھیں اور مثالیں دیں۔
 What is meant by symbol? Define valency variable valency and radical with examples.

جواب: (i) سمبل (Symbol)

تعریف: سمبل کا لفظی مطلب ”علامت“ ہے۔ کیمسٹری میں ایٹمنٹس کو سمبل سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ جو ان ایٹمنٹس کے انگریزی، لاطینی، یونانی یا جرمن ناموں کا مخفف ہوتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

عناصر یا ایٹمنٹس : سمبل

H : ہائیڈروجن

N : نائٹروجن

C : کاربن

Na : سوڈیم (Natrium)

سمبل لکھنے کا قاعدہ (How to write symbols?)

اگر سمبل ایک حرف پر مشتمل ہو تو اسے کیپٹل حرف سے لکھا جائے گا جیسے

(i) H ہائیڈروجن کے لیے

(ii) N نائٹروجن کے لیے

(iii) C کاربن کے لیے

اگر سمبل دو حروف پر مشتمل ہو تو پہلا حرف کیپٹل اور دوسرا سال ہوگا جیسے

(i) Ca کیلیم کے لیے

(ii) Na سوڈیم کے لیے

(iii) Cl کلورین کے لیے

(ii) ویلنسی (Valency)

تعریف (Definition)

ہر ایٹم دوسرے ایٹم کے ساتھ ملنے کی استعداد رکھتا ہے، ملاپ کی اس استعداد کو ویلنسی کہتے ہیں۔

کسی ایٹم کے بیرونی شیل میں موجود ایکٹرونز کی تعداد اس کی ویلنسی کو ظاہر کرتی ہے۔

سادہ کووینٹ مرکبات میں ویلنسی

(Sample Question 1) (10 marks)

سادہ کووینٹ کمپاؤنڈ میں ویلنسی اٹیمٹ کے ایک ایٹم سے ملاپ کرنے والے بانڈز کی تعداد ہے۔ جیسے اٹیمٹ کے ایک ایٹم سے بننے والے بانڈز کی تعداد ہے۔ جیسے کلورین، آکسیجن، نائٹروجن اور کاربن کی ویلنسیز بالترتیب 1، 2، 3 اور 4 ہیں۔ ان اٹیمٹس کے ایک ایٹم کے ساتھ بانڈز جن کے ایٹمز مختلف تعداد میں مل کر بالترتیب H_2O ، HCl ، NH_3 اور CH_4 کمپاؤنڈز بناتے ہیں۔

(Sample Question 2) (10 marks)

سادہ آئیونک کمپاؤنڈ میں ویلنسی سے مراد الیکٹرونز کی وہ تعداد ہے، جو کوئی ایٹم اپنے آخری شیل میں آٹھ الیکٹرونز اوکٹیٹ کو مکمل کرنے کے لیے خارج یا حاصل کرتا ہے۔ ایسے اٹیمٹس جن کے ویلنسیز شیل میں تین یا اس سے کم الیکٹرونز ہوں، اپنے اوکٹیٹ کو مکمل کرنے کے لیے ان الیکٹرونز کو خارج کرنے کو ترجیح دیتے ہیں۔

مثال کے طور پر سوڈیم، میگنیشیم اور ایلومینیم کے ویلنسیز شیلز میں بالترتیب 1، 2 اور 3 الیکٹرونز پائے جاتے ہیں۔ یہ ایٹم ان الیکٹرونز کو خارج کر کے بالترتیب 1، 2 اور 3 ویلنسی کے حامل ہو جاتے ہیں۔

اگر ویلنسی الیکٹرون 4 یا 4 سے زیادہ ہوں

ایسے ایٹمز جن کے ویلنسیز شیل میں 4 یا 4 سے زیادہ الیکٹرونز ہوں، وہ اپنا اوکٹیٹ مکمل کرنے کے لیے باہر سے الیکٹرونز حاصل کرتے ہیں۔ مثلاً

نائٹروجن (N)، آکسیجن (O) اور کلورین (Cl) کے ویلنسیز شیلز میں بالترتیب 5، 6 اور 7 الیکٹرونز ہیں۔ یہ ایٹم اپنا اوکٹیٹ مکمل کرنے کے لیے بالترتیب 3، 2 اور 1 الیکٹرونز حاصل کرتے ہیں۔ چنانچہ یہ ایٹم بالترتیب 3، 2 اور 1 ویلنسی ظاہر کرتے ہیں۔

(Sample Question 3) (10 marks)

کچھ اٹیمٹس ایک سے زیادہ ویلنسی ظاہر کرتے ہیں یعنی ان کی ویلنسی ویری ایبل ہوتی ہے۔ مثلاً

آئرن کی ویلنسی ویری ایبل ہے۔ عام طور پر یہ 2 اور 3 ویلنسی ظاہر کرتا ہے۔ جیسے FeSO_4 فیرس سلفیٹ میں آئرن کی ویلنسی 2 ہے جبکہ فیرک سلفیٹ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ میں آئرن کی ویلنسی 3 ہے

(Radical) ریڈیکل (10)

”ریڈیکل ایٹمز کے ایسے گروپ کو کہتے ہیں، جس پر کوئی چارج ہوتا ہے۔“ مثلاً

ہائڈروآکسائیڈ OH^-

امونیم NH_4^+

میل 1.2: چند ایلیمینٹس اور ریڈیکلز کے سمبلز اور ویلنسیز

ایلیمنٹ / ریڈیکل	سمبل	ویلنسی	ایلیمنٹ / ریڈیکل	سمبل	ویلنسی
سڈیم	Na	1	ہائیڈروجن	H	1
پوٹاشیم	K	1	کلورین	Cl	1
سلور	Ag	1	برومین	Br	1
مگنیشیم	Mg	2	آئیوڈین	I	1
کیلسیم	Ca	2	آکسیجن	O	2
بیریئم	Ba	2	سلفر	S	2
زنک	Zn	2	نائٹروجن	N	3
کاپر	Cu	1,2	فاسفورس	P	3,5
مرکری	Hg	1,2	بورون	B	3
آئرن	Fe	2,3	آرسینک	As	3
الومینیم	Al	3	کاربن	C	4
کرومیم	Cr	3	کاربونیٹ	CO_3^{2-}	2
امونیم	NH_4^+	1	سلفیٹ	SO_4^{2-}	2
ہائیڈرونیئم	H_3O^+	1	سلفاٹ	SO_3^{2-}	2
ہائیڈروآکسائیڈ	OH^-	1	تھائیوسلفیٹ	$S_2O_3^{2-}$	2
سائنائڈ	CN ⁻	1	نائٹرائڈ	N^{3-}	3
ہائی سفیٹ	HSO_4^-	1	فاسفیٹ	PO_4^{3-}	3
ہائی کاربونیٹ	HCO_3^-	1			

سوال 6: اٹامک نمبر اور ماس نمبر کی تعریف کریں۔ مثالوں سے وضاحت بھی کریں۔

Define atomic number and mass number. Explain with examples.

جواب: (i) اٹامک نمبر (Atomic Number)

کسی ایٹم کے اٹامک نمبر سے مراد اس ایٹم کے ہر ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹونز کی تعداد ہے۔

اظہار (Symbol)

اسے انگریزی حرف "Z" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

مثالیں: (Examples)

ایٹمک نمبر (Z)	نیوکلیئس میں پروٹونز کی تعداد	ایٹم
1	1	ہائیڈروجن
6	6	کاربن
8	8	آکسیجن
16	16	سلفر

(ii) ماس نمبر (Mass Number)

کسی ایٹم کے ماس نمبر میں موجود پروٹونز اور نیوٹرونز کی مجموعی تعداد کو اس ایٹم کا ماس نمبر کہتے ہیں۔

اظہار (Symbol)

اسے علامت "A" سے ظاہر کرتے ہیں۔

فارمولا (Formula)

کسی ایٹم کا ماس نمبر معلوم کرنے کے لیے مندرجہ ذیل فارمولا استعمال کیا جاتا ہے۔

$$A = Z + n$$

جبکہ 'n' ایٹم کے نیوٹرونز کی تعداد ہے۔

مثالیں: (Examples)

ایٹمک نمبر (Z)	نیوٹرونز کی تعداد	ماس نمبر (A)	ایٹم
1	0	1	ہائیڈروجن
6	6	12	کاربن
8	8	16	آکسیجن
16	16	32	سلفر

#	آئیونک مرکبات	کیمیائی فارمولاز	امپیریکل فارمولاز
(i)	سوڈیم کلورائیڈ	NaCl	NaCl
(ii)	پوٹاشیم بروائیڈ	KBr	KBr
(iii)	سوڈیم فلورائیڈ	NaF	NaF

مالیکیولر فارمولا (Molecular Formula)

”کسی کمپاؤنڈ کا وہ فارمولا جو اس کمپاؤنڈ کے ایک مالیکیول میں موجود تمام ایٹمز کی حقیقی تعداد کو ظاہر کرے۔ اس کا مالیکیولر فارمولا کہلاتا ہے۔“

مثالیں (Examples)

کمپاؤنڈز	مالیکیولر فارمولا
بنیزین	C_6H_6
گلوکوز	$C_6H_{12}O_6$
ہائیڈروجن پراکسائیڈ	H_2O_2
اتھانل الکوحل	C_2H_5OH

امپیریکل اور مالیکیولر فارمولا میں تعلق

(Relation between Empirical and Molecular Formula)

$$n \text{ (امپیریکل فارمولا)} = \text{مالیکیولر فارمولا}$$

$$n = 1, 2, 3, \dots$$

بعض مرکبات کے امپیریکل اور مالیکیولر فارمولا ایک جیسے ہوتے ہیں مثلاً:

مرکبات	مالیکیولر فارمولا	امپیریکل فارمولا
پانی	H_2O	H_2O
ہائیڈروکلورک ایسڈ	HCl	HCl

سوال 10: مالیکیولر ماس اور فارمولر ماس کی وضاحت مثالوں کے ذریعے کیجیے۔

Explain Molecular Mass and Formula Mass with examples.

جواب: مالیکیولر ماس (Molecular Mass)

ایک مالیکیول میں موجود تمام ایٹموں کے اٹامک ماسز کا مجموعہ اس مالیکیول کا مالیکیولر ماس کہلاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

نائٹریک ایسڈ (HNO_3) کا مالیکیولر ماس

H کا اٹامک ماس = 1amu

N کا اٹامک ماس = 14amu

O کا اٹامک ماس = 16amu

$$\begin{aligned} HNO_3 \text{ کا مالیکیولر ماس} &= (H \text{ کا اٹامک ماس}) + (N \text{ کا اٹامک ماس}) + 3(O \text{ کا اٹامک ماس}) \\ &= 1\text{amu} + 14\text{amu} + 3(16\text{amu}) \\ &= 1\text{amu} + 14\text{amu} + 48\text{amu} \\ &= 63\text{amu} \end{aligned}$$

فارمولا ماس (Formula Mass)

کسی آئیونک کمپاؤنڈ کے ایک فارمولا یونٹ میں موجود تمام ایلیمنٹس کے اٹامک ماسز کے مجموعے کو فارمولا ماس کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

آئیونک مرکبات	فارمولا یونٹ	فارمولا ماس
سوڈیم کلورائیڈ	NaCl	58.5amu
کیلیسیم کاربونیٹ	$CaCO_3$	100amu

سوال 11: آئنز (کیٹائنز اور اینائنز)، مالیکیولر آئنز اور فری ریڈیکلو کی تعریفیں کریں اور مثالیں دیں۔

Define Ions (Cations and Anions), Molecular Ions and Free Radicals with examples?

جواب: 1- آئنز (Ions)

ایٹم یا آئنز کا ایسا مجموعہ جس پر پوزیٹیو یا نیگیٹیو چارج ہو، آئن کہلاتا ہے۔
جب کوئی ایٹم الیکٹرون خارج یا جذب کرتا ہے تو اس پر پوزیٹیو یا نیگیٹیو چارج آجاتا ہے۔ اس چارج شدہ ذرے کو آئن کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

سوڈیم آئن Na^+ ، کلورائیڈ آئن Cl^- وغیرہ۔



آئنز کی اقسام (Types of Ions)

آئنز کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں:

(Anions) اینائنز (ii) (Cations) کیٹائنز (i)

(i) کیٹائنز (Cations)

اینٹم یا اینٹوں کا ایسا مجموعہ جس پر پوزیٹو چارج ہو، کیٹائن کہلاتا ہے۔
یا
جب کوئی اینٹم الیکٹرون خارج کرتا ہے تو اس پر پوزیٹو چارج آ جاتا ہے۔ اس پوزیٹو چارج شدہ ذرے کو کیٹائن کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

سوڈیم اور پوٹاشیم کے اینٹمز کے بیرونی شیل میں سے، ایک ایک الیکٹرون کے نکلنے سے سوڈیم اور پوٹاشیم (Na^+ اور K^+) آئنز بنتے ہیں۔



اسی طرح کیٹائنز کی مزید مثالیں مندرجہ ذیل ہیں:-



(ii) اینائنز (Anions)

ایک اینٹم یا اینٹمز کا ایسا مجموعہ جس پر نیگیٹو چارج ہو، اینائن کہلاتا ہے۔
یا
جب کوئی اینٹم الیکٹرون جذب کرتا ہے یا حاصل کرتا ہے تو اس پر نیگیٹو چارج آ جاتا ہے۔ اس نیگیٹو چارج شدہ ذرے کو اینائن کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)



کلورائن آئن کلورین اینٹم



آکسیجن آئن آکسیجن اینٹم

اینٹم اور آئن میں فرق

اینٹم (Atom)	آئن (Ion)
(i) یہ کسی ایلیمنٹ کا سب سے چھوٹا پارٹیکل ہے۔	یہ کسی آئنک کمپاؤنڈ کا سب سے چھوٹا یونٹ ہے

(ii)	ایٹم آزاد نہ ہو، برقرار رکھتا بھی ہے اور بعض صورتوں میں نہیں رکھتا۔ تاہم یہ پارٹیکل کیمیکل ری ایکشنز میں حصہ لے سکتا ہے۔	یہ آزادانہ وجود برقرار نہیں رکھ سکتا اور اس کے مخالف چارج کے حامل آئنز اس کو گھیرے ہوتے ہیں۔
(iii)	ایٹم پر مجموعی طور پر کوئی چارج نہیں ہوتا یعنی یہ الیکٹریکل نیوٹرل ہوتا ہے۔	پوزیٹو یا نیگیٹو چارج کے حامل ہوتے ہیں۔

(2) مالیکیولر آئن (Molecular Ion)

جب کسی مالیکیول میں سے ایک یا ایک سے زیادہ الیکٹرونز نکل جائیں یا اس میں داخل ہو جائیں تو یہ مالیکیول پوزیٹو یا نیگیٹو طور پر چارج ہو جاتا ہے۔ اس چارج شدہ ذرے کو مالیکیولر آئن یا ریڈیکل کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

OH^-	ہائڈروآکسائیڈ آئن
NH_4^+	امونیم آئن
H_3O^+	ہائڈرونیئم آئن
SO_4^{2-}	سلفیٹ آئن

مالیکیول اور مالیکیولر آئن میں فرق

مالیکیول	مالیکیولر آئن
(i) یہ کسی ایلیمنٹ کا سب سے چھوٹا پارٹیکل ہے جو آزادانہ وجود برقرار رکھ سکتا ہے اور اس میں ایلیمنٹ کی تمام تر خصوصیات موجو ہوتی ہیں۔	یہ کسی مالیکیول سے ایک یا زائد الیکٹرونز کے اخراج یا انجذاب سے وجود میں آتا ہے اور اپنا وجود آزادانہ برقرار نہیں رکھ سکے گا۔
(ii) یہ ہمیشہ نیوٹرل ہوتا ہے۔	اس پر پوزیٹو یا نیگیٹو چارج ہوتا ہے۔
(iii) یہ ایٹمز کے ملنے سے وجود میں آتا ہے۔	یہ مالیکیولز کی آئن سازی سے وجود میں آتا ہے۔
(iv) یہ قیام پذیر یونٹ ہے۔	یہ کیمیائی رد عمل رکھنے والی نوع ہے۔

اقسام (Types)

اس کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں:-

- (i) کیونٹک آئن (ii) اینائیونک آئن

(i) کیٹائونک آئن (Cationic Ion)

اگر مالیکیولر آئن پر پوزیٹو چارج ہو تو یہ کیٹائونک آئن کہلاتا ہے۔
یا
اگر کسی مالیکیول پر الیکٹرون کے اخراج کی وجہ سے پوزیٹو چارج آجائے تو اسے کیٹائونک آئن کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)



(ii) اینائیونک آئن (Anionic Ion)

اگر مالیکیولر آئن پر نیگٹو چارج ہو تو یہ اینائیونک آئن کہلاتا ہے۔
یا
اگر کسی مالیکیول پر الیکٹرون کے اضافے کی وجہ سے نیگٹو چارج آجائے تو اسے اینائیونک آئن کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)



3- فری ریڈیکلز (Free Radicals)

ایٹم یا انیون کا مجموعہ جس پر حلقہ الیکٹرون موجود نہ ہو، فری ریڈیکل کہلاتا ہے۔

اظہار (Symbol)

فری ریڈیکل کو ظاہر کرنے کے لیے متعلقہ ایٹم کے سب سے پہلے پر ایک نقطہ (•) ڈال دیا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

مثال کے طور پر



فری ریڈیکلز ہیں۔

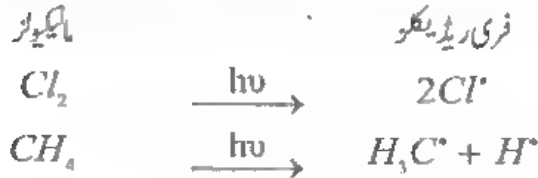
فری ریڈیکلز کی خصوصیات (Properties of Free Radicals)

1- فری ریڈیکلز پیدا کرنے کے لیے دو ایٹمز کے درمیان موجود الیکٹرونز کی مساوی تقسیم کی جاتی ہے اور یہ اس وقت ہوتا ہے جب یہ ایٹم انرٹی یا ایٹم جذب کریں۔

2- آزاد ریڈیکل انتہائی ری ایکٹو ہوتا ہے کیونکہ اس میں اپنے بیرونی شیل کے الیکٹرون پورے کرنے کا بہت زیادہ

رہنما پایا جاتا ہے۔

فری ریڈیکل کا بننا (Formation of Free Radicals)



سوال 12: مالیکیول سے کیا مراد ہے؟ نیز اس کی اقسام بھی بیان کریں۔

What is meant by Molecule? Briefly describe its types.

جواب: مالیکیول (Molecule)

مادے کا چھوٹے سے چھوٹا ذرہ جو کچھ کم قدرت میں آزادانہ طور پر بنا وجود برقرار رکھ سکے، مالیکیول کہلاتا ہے۔ یا کسی مرکب کا چھوٹے سے چھوٹا یونٹ جس میں اس مرکب کی تمام خصوصیات موجود ہوں، مالیکیول کہلاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

مالیکیول	قارمولے
نیون	Ne
کلورین	Cl ₂
پانی	H ₂ O
میٹھن	CH ₄
گلوکوز	C ₆ H ₁₂ O ₆

اقسام (Types)

مالیکیول کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں:

- | | | | |
|-------|----------------------|------|----------------------|
| (i) | مونو اٹامک مالیکیول | (ii) | ڈائی اٹامک مالیکیول |
| (iii) | ٹرائی اٹامک مالیکیول | (iv) | پولی اٹامک مالیکیول |
| (v) | ہومو اٹامک مالیکیول | (vi) | ہیٹرو اٹامک مالیکیول |

(i) مونو اٹامک مالیکیول (Monoatomic Molecule)

اگر کوئی مالیکیول ایک ایٹم پر مشتمل ہو تو اسے مونو اٹامک مالیکیول کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

He

(i) ہیلیم

Ar آرگون (iii)

Kr کریپٹون (iv)

(Diatomic Molecule) ڈائی اٹامک مالیکیول (ii)

انرمون مالیکیول (ڈائیٹمز پر مشتمل) تو وہ ڈائی اٹامک مالیکیول کہا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

H_2 ہائیڈروجن (i)

O_2 آکسیجن (ii)

Cl_2 کلورین گیس (iii)

HCl ہائیڈروکلورک ایسڈ (iv)

(Triatomic Molecule) ٹرائی اٹامک مالیکیول (iii)

اگر کسی مالیکیول میں تین ایٹمز ہوں تو وہ ٹرائی اٹامک مالیکیول کہا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

H_2O پانی (i)

CO_2 کاربن ڈائی آکسائیڈ (ii)

(Polyatomic Molecule) پولی اٹامک مالیکیول (iv)

اگر کسی مالیکیول میں بہت سے ایٹمز ہوں تو اسے پولی اٹامک مالیکیول کہا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

CH_4 میتھین (i)

H_2SO_4 سلفیورک ایسڈ (ii)

$C_6H_{12}O_6$ گلوکوز (iii)

(Homo atomic Molecule) ہومو اٹامک مالیکیول (v)

ایسے مالیکیول جن میں موجود تمام ایٹمز ایک ہی ٹیلیجنٹ کے ہوں، انہیں ہومو اٹامک مالیکیول کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

H_2 ہائیڈروجن (i)

O_3 اوزون (ii)

S_8 سلفر (iii)

(vi) ہیٹرو ایٹمک مالیکیول (Hetero atomic Molecule)

جب کسی مالیکیول میں مختلف ایٹمز کے ایٹمز ہوں تو اسے ہیٹرو ایٹمک مالیکیول کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

(i) کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2

(ii) پانی H_2O

(iii) امونیا NH_3

سوال 13: گرام ایٹمک ماس، گرام مالیکیولر ماس اور گرام فارمولہ ماس کی مثالوں کے ذریعے وضاحت کریں۔

Briefly describe the Gram Atomic Mass, Gram Molecular Mass and Gram Formula Mass with examples:

جواب: (i) گرام ایٹمک ماس (Gram Atomic Mass)

جب کسی ایٹم کے گرام ایٹمک ماس گرامز میں ظاہر کیا جائے تو یہ گرام ایٹمک ماس یا گرام ایٹم کہلاتا ہے۔ اسے ایک مول بھی کہا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

ہائیڈروجن کا ایک مول 1.008g

کاربن کا ایک گرام ایٹم 12.0g

(ii) گرام مالیکیولر ماس (Gram Molecular Mass)

جب کسی کمپاؤنڈ کے مالیکیولر ماس کو گرامز میں ظاہر کیا جائے تو اسے گرام مالیکیولر ماس یا گرام مالیکیول کہا جاتا ہے۔ اسے مول بھی کہا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

پانی کا ایک گرام مالیکیول 18.0g =

سلفورک ایسڈ (H_2SO_4) کا ایک مول 98.0g

(iii) گرام فارمولہ ماس (Gram Formula Mass)

جب کسی آئنک کمپاؤنڈ کے فارمولہ ماس کو گرامز میں ظاہر کیا جائے تو اسے گرام فارمولہ ماس یا گرام فارمولہ کہا جاتا ہے۔ اسے ایک مول بھی کہا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

سوڈیم کلورائیڈ کا ایک مول 58.5g

$NaCl$ (سوڈیم کلورائیڈ) کا ایک گرام فارمولہ

کیمس کاربونیٹ کا ایک مول $\text{CaCO}_3 = 100\text{g}$ (کیمس کاربونیٹ) کا ایک لرام فارمولا

سوال 14: ایووگیڈرو ز نمبر اور مول سے کیا مراد ہے؟

What is meant by Avogadro's Number and Mole?

جواب: (i) ایووگیڈرو ز نمبر (Avogadro's Number)

کسی شے کے ایک مول میں موجود ایٹموں، مالیکیولوں یا فارمولوں کی تعداد کو ایووگیڈرو ز نمبر کہتے ہیں۔

اظہار (Symbol)

اسے سبل " N_A " سے ظاہر کرتے ہیں۔

عددی قیمت (Value)

ایووگیڈرو ز نمبر کی عددی قیمت (6.02×10^{23}) پر مشتمل ہے۔

(ii) مول (Mole)

جب کسی شے کا ایٹمی، مالیکیولی یا فارمولی ماس گراموں میں ظاہر کیا

جائے تو وہ ایک مول کہے جاتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

کاربن کے 6.02×10^{23} ایٹمز کا مجموعہ = کاربن کا ایک مول

پانی کے 6.02×10^{23} مالیکیولز کا مجموعہ = پانی کا ایک مول

اس کا مطلب یہ ہے کہ

(i) 6.02×10^{23} ایٹمز = ایک مول

(ii) 6.02×10^{23} مالیکیولز = ایک مول

(iii) 6.02×10^{23} فارمولوں = ایک مول

پانی کا ایک مول (One Mole of Water)

پانی کے ایک مالیکیول میں ہائیڈروجن کے دو ایٹمز اور آکسیجن کا ایک ایٹم ہوتا ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن کے

$2 \times 6.02 \times 10^{23}$ ایٹمز اور آکسیجن کے 6.02×10^{23} ایٹمز سے پانی کا ایک مول بنتا ہے۔

سوڈیم کلورائیڈ کا ایک مول (One Mole of NaCl)

سوڈیم کلورائیڈ کے ایک فارمولوں میں ایک سوڈیم آئن اور ایک کلورائیڈ آئن ہوتا ہے۔ چنانچہ

کلورائیڈ آئنز (Cl^-) کی تعداد + سوڈیم کے آئنز (Na^+) سوڈیم کلورائیڈ کا ایک مول

$$= (6.02 \times 10^{23}) + (6.02 \times 10^{23})$$

$$= 1.204 \times 10^{24}$$

سوال 15: مولر ماس سے کیا مراد ہے؟ مثالیں دیں۔

What is meant by Molar Mass? Give examples.

جواب: مولر ماس (Molar Mass)

”کسی شے کے ایک مول میں موجود ماس کو اس شے کا مولر ماس کہتے ہیں۔“

نوٹ: کسی شے کے ایک مولر ماس میں موجود پارٹیکلز کی تعداد ایوگیڈرو نمبر کے برابر ہوتی ہے۔

یونٹ (Unit)

مولر ماس کو ماپنے کا یونٹ گرام فی مول یا g/mol ہے۔

مثالیں (Examples)

❖ کاربن کا مولر ماس (Molar Mass of Carbon)

کاربن کے اٹامک ماس 12.011 amu کوٹرا میں ظاہر کریں یعنی کاربن کے 12 گرام - کاربن کا ایک مول

❖ پانی کا مولر ماس (Molar Mass of Water)

پانی کے مالیکیولر ماس 18 amu کوٹرا میں ظاہر کریں یعنی پانی کے 18 گرام - پانی کا ایک مول

❖ سلفیورک ایسڈ کا مولر ماس (Molar Mass of Sulphuric Acid)

سلفیورک ایسڈ کے مالیکیولر ماس 98 amu کوٹرا میں ظاہر کریں یعنی H_2SO_4 کے 98 گرام - H_2SO_4 کا ایک مول۔

❖ سوڈیم کلورائیڈ کا مولر ماس (Molar Mass of NaCl)

سوڈیم کلورائیڈ کے فارمولا ماس 58.5 amu کوٹرا میں ظاہر کریں یعنی NaCl کے 58.5 گرام - NaCl کا

ایک مول۔

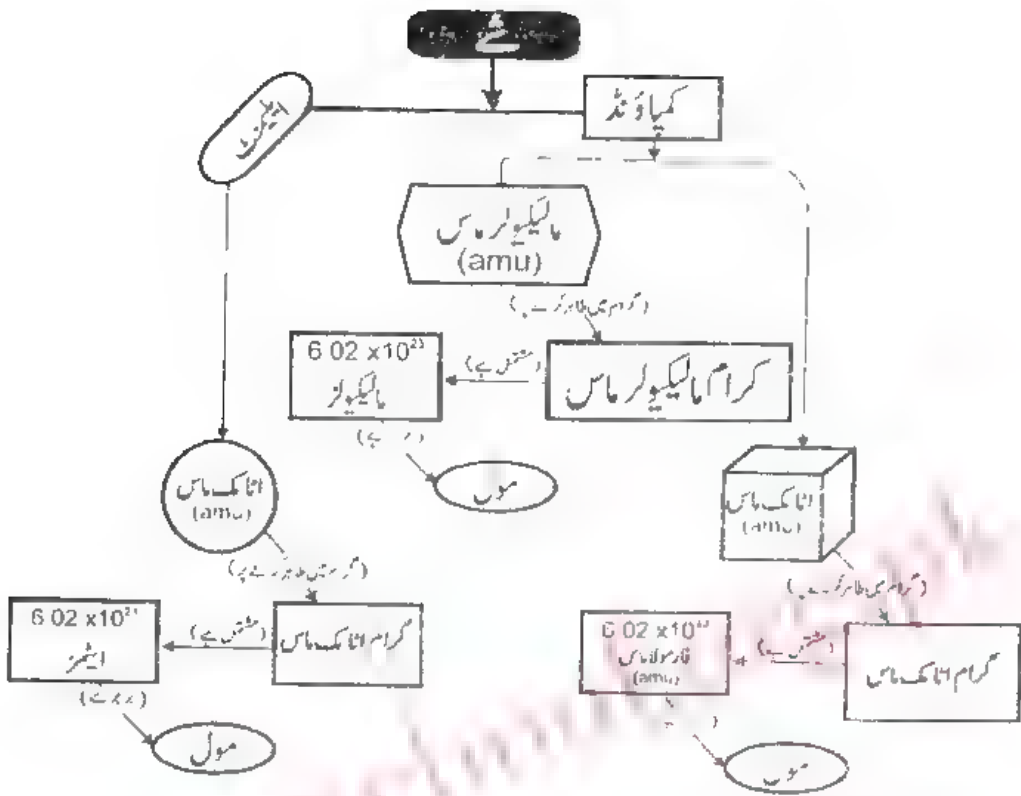
مولر ماس معلوم کرنے کا کلیہ

How to Find out the Molar Mass

$$\text{مولر ماس معلوم کرنے کا کلیہ} = \frac{\text{شے کا دیا گیا ماس (گرامز میں)}}{\text{شے کا مولر ماس}}$$

$$\text{شے کا مولر ماس} = \frac{\text{شے کا دیا گیا ماس (گرامز میں)}}{\text{مولر ماس}}$$

$$\text{مولر ماس} \times \text{مولر ماس} = \text{شے کا ماس (گرامز میں)}$$



سوال 16: کیمیکل کیلکولیشنز پر نوٹ لکھیں۔

Write a note on chemical calculations.

جواب: کیمیکل کیلکولیشنز (Chemical Calculations)

کسی شے کے ماس میں سے اس کے پارٹیکلز کی تعداد یا اس کے مولز کی تعداد نکالنے کو کیمیکل کیلکولیشنز کہتے ہیں۔

کلیہ یا فارمولا (Formula)

$$\frac{\text{شے کی تعداد}}{\text{شے کی ماس}} = \text{مولز کی تعداد}$$

مولز کی تعداد معلوم ہوتو شے کے پارٹیکلز کی تعداد معلوم کی جاسکتی ہے۔

$$\text{مولز کی تعداد} \times 6.02 \times 10^{23} = \text{پارٹیکلز کی تعداد}$$

(i) مولز کی ماس کیلکولیشنز (Mole-Mass Calculations)

مولز کی ماس معلوم ہوتو شے کے پارٹیکلز کی تعداد معلوم کی جاسکتی ہے۔

ہیں۔

کلیہ یا فارمولا (Formula)

مولز کی تعداد \times مولر ماس = شے کا ماس (گرامز میں)

(ii) مول۔ پارٹیکل کیلکولیشنز (Mole-Particle Calculations)

اگر کسی شے کے مولز کی تعداد معلوم ہو تو اس سے شے کے پارٹیکلز کی تعداد معلوم کی جاسکتی ہے۔ یا اگر شے کے پارٹیکلز کی تعداد معلوم ہو تو اس سے شے کے مولز کی تعداد نکالی جاسکتی ہے، اسے مول۔ پارٹیکل کیلکولیشنز کہتے ہیں۔

فارمولا (Formula)

$$\frac{\text{پارٹیکلز کی دی گئی تعداد}}{6.02 \times 10^{23}}$$

کسی شے کی معین تعداد میں مولز کی تعداد

$$\text{مولز کی دی گئی تعداد} \times 6.02 \times 10^{23} = \text{پارٹیکلز کی تعداد}$$

مولر کیلکولیشنز کا خلاصہ



سوال 17: (ن) طبیعی دنیا کی مائیکولیئرٹی سے کیا مراد ہے؟ نیز اس کی اہمیت کیا ہے۔

a) What is molecularity of our physical world? Also explain its importance.

(ب) مادے کی دوہری نوعیت کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟ وضاحت سے بیان کریں۔

b) What do you know about dual nature of matter? Briefly describe it?

(ج) ”کچھ سائنسدانوں کے کام سے سائنس کو ترقی ملی اور کچھ سے رکاوٹ ہوئی“ وضاحت کریں۔

c) "Some Scientist's work give prosperity to science but some give the hurdles" Explain it. OR

انسانی مہمات کا سائنسی ترقی میں کیا کردار ہے؟

When is the role of human beings in the science?

(ن) طبیعی دنیا کی مائیکولیئرٹی (Molecularity of Physical Nature) جواب

انسان نے اپنے حواس کی مدد سے طبیعی دنیا کی وہ تہ معدوم کرنے کی کوشش کی ہے۔ کبھی وہ سہولتیں

میں مرکزی حیثیت اختیار کر گیا ہے۔ مائیکولیبریشن کی اہمیت کا اندازہ اس بات سے ہوتا ہے کہ کسی بھی جاندار یا بے جان شے میں جو بھی کیمیکل ری ایکشن ہوتا ہے، وہ مائیکولیبریشن پر بنیاد پر ہوتا ہے۔ کیمیکل ری ایکشن خواہ چھوٹے سے چھوٹے جاندار میں ہو یا انسان کی طرح کے کسی اعلیٰ جاندار میں ہو، ہمیشہ مائیکولیبریشن کی تشکیل کے عمل کے ذریعے ہوتا ہے۔ اس نے طبیعی دنیا کی مائیکولیبریشن بنیاد کا پتہ چلتا ہے۔

(ب) مادے کی دوہری نوعیت (Dual Nature of Matter)

1924ء میں ڈی براگلی (de Broglie) نے مادے کی دوہری نوعیت (dual nature) کا نظریہ پیش کیا۔ جس کے مطابق مادہ پارٹیکلز نیچر (particles nature) اور ویو نیچر (wave nature) دونوں خصوصیات کا حامل ہے۔ اس نے ان دونوں تصورات کے پس منظر کو بھی واضح کیا۔ اس نے دلائل سے یہ ثابت کرنے کی کوشش کی کہ یہ دونوں نظام ایک دوسرے سے الگ نہیں رہ سکتے۔ اس نے ریاضیاتی فارمولوں کی مدد سے یہ ثابت کیا کہ ہر متحرک جسم اپنی موجوں سے منسلک ہے اور ہر موج ذراتی نوعیت کی حامل بھی ہوتی ہیں۔ اس سے مادے اور موجوں سے ذراتی نوعیت کو سمجھنے کی بنیاد بھی حاصل ہوئی۔

(ج) کچھ سائنسدانوں کے کام سے سائنس کو ترقی ملی اور کچھ سے رکاوٹ ہوئی۔ ”یا“

انسانی مہمات کا سائنسی ترقی میں کردار

انسانی تاریخ میں لوگوں نے طبیعی حیاتیاتی، نفسیاتی اور معاشرتی دنیاؤں کے بارے میں بہت سے باہم مربوط اور معقول نظریات پیش کیے۔ ان نظریات نے آنے والی نسلول کو اس قابل کر دیا کہ وہ مختلف جغرافیائی خطوں کے لوگوں اور ان کے ماحول کے بارے میں ایک جامع اور قابل اعتماد فہم حاصل کر سکیں۔ ان نظریات کی تشکیل کے لیے جو طریقہ اختیار کیا گیا وہ مشاہدے، تفکر، تجربے اور معقولیت پر مبنی ایک قطعی طریقہ کار تھا۔ سائنسی تحقیق کا یہ طریقہ کار سائنسی علوم کی ترویج کے ایک بنیادی پہلو کو ظاہر کرتا ہے اور اس امر کی عکاسی کرتا ہے کہ سائنس کس طرح دیگر علوم سے مختلف ہے۔

سائنس، ریاضی اور ٹیکنالوجی کے باہم ملنے سے ہی سائنسی انقلاب ممکن ہو سکا اور اسی متحدہ جدوجہد کے نتیجے میں ہی اسے عظیم کامیابی حاصل ہوئی۔ اگرچہ انسانی مہمات میں سے ہر ایک کا اپنا کردار اور اپنی تاریخ ہے۔ اس کے باوجود ان میں ہر ایک دوسرے پر انحصار کرتی ہیں اور ایک دوسرے کو تقویت دیتی ہیں۔

طبیعی دنیا کی کچھ مثالیں (Some Examples of Physical World)

جو کیمسٹری سے کچھ اس طرح تعلق رکھتی ہیں۔

مول۔ ایک مقدار (Mole-One Quantity)

ایک میوونر جو ایک سینکڑ میں 10 ملین تک گنتی کر سکے۔ وہ ایٹمز کے ایک مول کی گنتی کرنے میں 2 بیلیون سال لگا دے گا۔
اگر ایک مول کاربن کی گولیاں زمین کی سطح پر پھیلائی جائیں تو یہ پوری زمین کے گرد پچاس میل موٹی تہہ بنا دیں گی۔

❖ پانی کے ایک گلاس میں تقریباً 10 مول پانی ہوتا ہے۔ اس میں پانی کے مالیکیولز کی تعداد صحراے صحرا میں موجود ریت کے پارٹیکلز سے زیادہ ہوگی۔

اہم نکات

- ❖ کیمسٹری مادے کی ترکیب اور خصوصیات کے مطالعے کا نام ہے۔ اس کی مختلف شاخیں ہیں۔
- ❖ شے کی دو قسمیں ہیں۔ ایٹیمس اور کمپاؤنڈز۔
- ❖ ایٹیمس شے کی وہ قسم ہے جس میں تمام ایٹمز ایک جیسے ہوتے ہیں۔
- ❖ کمپاؤنڈز ایسی اشیاء ہیں جو مختلف ایٹیمس کے ایٹمز کے ایک مقررہ نسبت میں باہم ملنے سے بنتے ہیں۔
- ❖ ایٹیمس یا کمپاؤنڈز کے کسی غیر متعین نسبت میں باہم ملنے سے مکسچر بنتے ہیں۔ ان کی اقسام ہومو جنینس مکسچرز اور ہیٹرو جنینس مکسچرز ہیں۔
- ❖ ایک ایٹیمٹ کے ہر ایٹم کا ایک مخصوص اٹامک نمبر (Z) اور مخصوص ماس نمبر یا اٹامک ماس (A) ہوتا ہے۔
- ❖ ایک ایٹم کا اٹامک ماس C-12 کے سٹینڈرڈ ماس کی نسبت ناپا جاتا ہے۔
- ❖ ایک ایٹیمٹ کا ریلیٹو اٹامک ماس اس ایٹیمٹ کا وہ ماس ہے جو کاربن-12 (C-12) کے سٹوئوپ کے ایک ایٹم کے ماس کے $\frac{1}{12}$ حصے کے موازنے سے بنتا ہے۔
- ❖ اٹامک ماس یونٹ (amu) کاربن-12 (C-12) کے ایک ایٹم کے ماس کے $\frac{1}{12}$ کے برابر ہوتا ہے اور ایک amu برابر ہوتا ہے 1.66×10^{-24} گرامز کے۔

مشق

☆ کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

1- ایٹم سٹرل کیمسٹری کا تعلق کمپاؤنڈز کی ایسی تیاری ہے جو:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| (a) لیبارٹری میں ہو | (b) مائیکروسکیل پر ہو |
| (c) تجارتی پیمانے پر ہو | (d) معاشیاتی پیمانے پر ہو |

2- درج ذیل میں سے کس کے اجزا کو طبیعی طریقوں سے الگ کیا جاسکتا ہے۔

- | | |
|------------|------------|
| (a) مکسچرز | (b) ایٹیمس |
|------------|------------|

(c) کمپاؤنڈز (d) ریڈیو ایکٹو

3- نصف زمین پر پائے جانے والے پائیدار عنصر میں سب سے زیادہ کون سا پائیدار ہے؟

(a) تھیم (b) ہائیڈروجن
(c) ٹائٹینیم (d) سیلیکان

4- درج ذیل میں سے کون سا پائیدار کرہ ارض میں سب سے زیادہ پایا جاتا ہے؟

(a) آکسیجن (b) ایلمینیم
(c) سیلیکان (d) آرگون

5- کرہ ارض میں کثرت کے لحاظ سے تیسرے نمبر پر کون سی گیس پائی جاتی ہے؟

(a) کاربن مونو آکسائیڈ (b) نائٹروجن
(c) ٹائٹروجن (d) آرگون

6- ایک amu (ایٹمک ماس یونٹ) کس کے برابر ہے؟

(a) 1.66×10^{-24} گرام (b) 1.66×10^{-24} گرام
(c) 1.66×10^{-24} کلوگرام (d) 1.66×10^{-24} گرام

7- درج ذیل میں تمام ذراتی ایٹمک ماس یونٹ ہیں سوائے:

(a) H_2 (b) O_4
(c) H_2O (d) CO_2

8- پانی کے ایک مالیکیول کا ماس کتنا ہے؟

(a) 18 amu (b) 18 گرام
(c) 18 گرام (d) 18 کلوگرام

9- H_2SO_4 کا مولر ماس ہے۔

(a) 98 گرام (b) 98 amu
(c) 9.8 گرام (d) 9.8 amu

10- مولر ماس کو عموماً گرام میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ درج ذیل میں سے O_2 کا مولر ماس amu میں کون سا ہے؟

(a) 32 amu (b) 53.12×10^{-24} amu
(c) 1.92×10^{-25} amu (d) 192×10^{-25} amu

11- CO_2 کے 8 گرام اس کے کتنے مولز کے برابر ہیں؟

(a) 0.15 (b) 0.18
(c) 0.21 (d) 0.24

12- درج ذیل میں سے کس جوڑے کے ارکان میں آئنز کی تعداد برابر ہے؟

- (a) 1 mol MgCl_2 یا 1 mol NaCl .
 (b) $\frac{1}{2} \text{ mol MgCl}_2$ یا $\frac{1}{2} \text{ mol NaCl}$.
 (c) $\frac{1}{3} \text{ mol MgCl}_2$ یا $\frac{1}{2} \text{ mol NaCl}$.
 (d) $\frac{1}{2} \text{ mol MgCl}_2$ یا $\frac{1}{3} \text{ mol NaCl}$.

13- درج ذیل میں سے کس جوڑے کے ارکان کا ماس برابر ہے؟

- (a) 1 mol CO یا 1 mol N_2 . (b) 1 mol CO یا 1 mol CO_2 .
 (c) 1 mol O_2 یا 1 mol N_2 . (d) 1 mol CO_2 یا 1 mol O_2 .

جوابات

-1	(c)	-2	(a)	-3	(a)	-4	(a)	-5	(b)
-6	(b)	-7	(a)	8	(b)	9	(a)	-10	(a)
-11	(a)	-12	(c)	-13	(a)				

☆ مختصر سوالات

سوال 1: انڈسٹریل کیمسٹری اور ایپلیڈ کیمسٹری کی تعریف کریں۔

جواب: انڈسٹریل کیمسٹری (Industrial Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں تجارتی پیمانے پر کپاؤنڈز بنانے کے طریقوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے، انڈسٹریل کیمسٹری کہلاتی ہے۔

ایپلیڈ کیمسٹری (Analytical Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں کسی کیمیائی نمونے کے اجزاء کی علیحدگی، ان کا تجزیہ اور پہچان و شناخت کی جاتی ہے۔ ایپلیڈ کیمسٹری کہلاتی ہے۔

سوال 2: آرگینک کیمسٹری اور ان آرگینک کیمسٹری میں فرق کو آپ کیسے بیان کریں گے؟

جواب:	آرگینک کیمسٹری	ان آرگینک کیمسٹری
(i)	کاربن اور ہائیڈروجن کے کوہیلنٹ کپاؤنڈز (i) ہائیڈروکاربنز اور ان سے ماخوذ کپاؤنڈز کے مطالعے کا نام آرگینک کیمسٹری ہے۔	کائنات میں موجود تمام ایلیمنٹس اور کپاؤنڈز کا مطالعہ ماسوائے آرگینک کپاؤنڈز کے، ان آرگینک کیمسٹری کہلاتی ہے۔

(ii)	آرگینک کیمسٹری میں پائے جانے والے مرکبات کے نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھلنا زیادہ ہوتے ہیں۔ مثلاً سولفید کلورائڈ (NaCl) کا نقطہ پگھلاؤ 801°C ہوتا ہے۔	(ii)	آرگینک کیمسٹری میں پائے جانے والے مرکبات کے نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھلنا کم ہوتے ہیں۔ مثلاً ہیزین (C_{10}H_8) کا نقطہ کھلنا 80°C ہوتا ہے۔
(iii)	ان مرکبات کے مائیلوٹر ماسز آرگینک کمپائونڈز کی نسبت کم ہوتے ہیں۔	(iii)	ان مرکبات کے مائیلوٹر ماسز کئی گنا ہوتے ہیں۔
(iv)	یہ جلد آگ نہیں پکڑتے۔	(iv)	یہ جلد آگ پکڑ لیتے ہیں۔

سوال 3: بائیو کیمسٹری کا سکوپ بتائیں۔

جواب: بائیو کیمسٹری کا سکوپ بہت وسیع ہے۔ خصوصاً طب، خوراک اور زراعت میں اس کو بنیادی اہمیت حاصل ہے۔

سوال 4: ہومو جینس مکچر اور ہیٹرو جینس مکچر کیسے ایک دوسرے سے مختلف ہیں؟

جواب: ہومو جینس مکچرز (Homogeneous Mixtures)

ایسے مکچرز جن میں اجزاء کی ترکیب ہر جگہ یکساں ہو۔ مثلاً ہوا، گیسو، آئس کریم وغیرہ۔

ہیٹرو جینس مکچرز (Heterogeneous Mixtures)

ایسے مکچرز جن میں اجزاء کی ترکیب ہر جگہ پر ایک جی نہ ہو۔

مثلاً مٹی، چنان، لکڑی وغیرہ۔ پس ہومو جینس اور ہیٹرو جینس مکچرز ایک دوسرے سے اپنے اجزاء ترکیبی کے یکساں

ہونے یا نہ ہونے کی بنا پر مختلف ہوتے ہیں۔

سوال 5: ریلیو اٹامک ماس سے کیا مراد ہے؟ گرام سے اس کا تعلق کیسے جوڑا جاتا ہے؟

جواب: ریلیو اٹامک ماس (Relative Atomic Mass)

کسی عنصر کے ایٹم کا وہ اوسط ماس جسے کاربن-12 (^{12}C) کے ایٹم کے ماس 12.00 amu سے مقابلہ کر کے

نکالا جاتا ہے وہ عنصر کا ریلیو اٹامک ماس کہلاتا ہے۔

اس کا گرام سے تعلق اس فارمولے سے ظاہر ہوتا ہے۔

$$1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

ریلیو اٹامک ماس کے یونٹ کو اٹامک ماس یونٹ (Atomic mass unit) کہا جاتا ہے۔ جس کا سہل

”amu“ ہے۔

سوال 6: امپیریکل فارمولا کی تعریف مثال کے ساتھ کریں۔

جواب: تعریف (Definition)

وہ فارمولا جو کسی مرکب میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔

مثال (Example)

مركب كا نام	امپيريكل فارمولا	مالكيولر فارمولا
بنزين	CH	C_6H_6
گلوڪوز	CH_2O	$C_6H_{12}O_6$
ہائڊروجن پراڪسائيڊ	HO	H_2O_2

سوال 7: آپ یہ کیوں کہتے ہیں کہ ہوا مکسچر ہے اور پانی کمپاؤنڈ؟ کم از کم تین وجوہات بیان کریں۔

کمپاؤنڈ اور مکسچر میں فرق

جواب	(پانی) کمپاؤنڈ (Compound)	(ہوا) مکسچر (Mixture)
i-	یہ ایٹمنس کے ایٹمز کے کیمیائی ملاپ سے وجود میں آتا ہے۔	مکسچر مختلف اشیاء کے سادہ ملاپ سے بنتا ہے۔
ii-	کمپاؤنڈ کے اجزاء اپنی شناخت کھودیتے ہیں اور کسی نئی شے وجود میں آتی ہے جس کی خصوصیات بالکل مختلف ہوتی ہیں۔	مکسچر میں اس کے اجزاء اپنی اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔
iii-	کمپاؤنڈ کے اجزاء بلحاظ ماں ہمیشہ ایک متعین نسبت کے حامل ہوتے ہیں۔	مکسچر کے اجزاء کی کم سے کم تعداد اور نسبت متعین نہیں ہوتی۔

سوال 8: ہائڊروجن اور آکسیجن کو ایٹمنس اور پانی کو کمپاؤنڈ کیوں کہا جاتا ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب ایٹمنس اور کمپاؤنڈ کا موازنہ

ایٹمنس (Elements)	کمپاؤنڈ (Compound)
ایٹمنس ایک ایسی شے ہے، جو ایک ہی قسم کے ایٹمز پر مشتمل ہوتا ہے، جن کا اٹامک نمبر یکساں ہوتا ہے اور اسے کیمیائی طریقوں سے سادہ تر شے میں تبدیل نہیں کیا جاسکتا۔	ایٹمنس کے ایٹمز کے کیمیائی ملاپ سے کمپاؤنڈ بنتا ہے جس کے اجزاء اپنی شناخت کھودیتے ہیں اور نئی بننے والی شے کی خصوصیات بالکل مختلف ہوتی ہیں۔
مثالیں: آکسیجن، سلفر، آئرن، ہائڊروجن وغیرہ۔	پانی، سوڈیم کلورائیڈ، شوگر

سوال 9: ایٹمنس کو سبیل سے لکھنے کا کیا فائدہ ہے؟

جواب ایٹمنس کو اس کے پورے نام سے لکھنے کی بجائے کیمسٹری میں اسے سمبل یعنی ”علامتوں“ سے لکھتے ہیں۔ جس سے وقت بچتا ہے۔ (1)

(ii) مبل سے اثبات کی نہ مت ہو جاتی ہے۔

مثالیں (Examples)

سمبلز	پلمونٹ
O	سیسین
S	سلفر
N	نائٹروجن
K	پوٹاشیم

سوال 10: سوفٹ ڈرنک (soft drink) مکچر ہے جبکہ پانی کپاؤنڈ ہے، وجہ بیان کریں۔

کپاؤنڈ اور مکچر میں فرق

جواب	کپاؤنڈ (Compound)	مکچر (Mixture)
i-	یہ ایٹمز کے ایٹمز کے کیمیائی ملاپ سے وجود میں آتا ہے۔	مکچر مختلف اشیاء کے سادہ ملاپ سے بنتا ہے۔
ii-	کپاؤنڈ کے اجزاء اپنی شناخت کو دیتے ہیں اور ایک نئی شے وجود میں آتی ہے جس کی خصوصیات بالکل مختلف ہوتی ہیں۔	مکچر میں اس کے اجزاء اپنی اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔
iii-	کپاؤنڈ کے اجزاء لحاظ ماس ہمیشہ ایک متعین نسبت کے حامل ہوتے ہیں۔	مکچر کے اجزاء کی کم سے کم تعداد اور نسبت متعین نہیں ہوتی۔
iv-	اجزاء کو طبعی طریقوں سے جدا نہیں کیا جاسکتا۔	اجزاء کو سادہ طبعی طریقوں سے جدا کیا جاسکتا ہے۔
v-	ہر کپاؤنڈ کو ایک کیمیائی فارمولا کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔	اس میں دو یا دو سے زیادہ اجزاء ہوتے ہیں اور اس کا کوئی کیمیائی فارمولا نہیں ہوتا۔
vi-	کپاؤنڈ کی ترکیب ہومو جینیٹس ہوتی ہے۔	ان کی ترکیب ہومو جینیٹس اور ہیٹرو جینیٹس دونوں صورتوں میں ہو سکتی ہے۔
vii-	کپاؤنڈ کا میلنگ پوائنٹ واضح اور متعین ہوتا ہے۔	مکچر کا میلنگ پوائنٹ واضح اور متعین نہیں ہوتا۔

سوال 11: درج ذیل میں سے ہر ایک کے بارے میں بتائیں کہ یہ ایٹمٹ مکچر یا کمپاؤنڈ ہے؟
جواب۔ (i) H_2 اور (ii) CO اور (iii) Co پانی اور (iv) گولڈ اور (v) آئرن اور سٹیل

ایٹمٹ	مکچر	کمپاؤنڈ
Co	دودھ	CO
گولڈ	براس	پانی
آئرن	سٹیل	
He		
H_2		

سوال 12: اٹامک ماس یونٹ کی تعریف کریں۔ اس کی ضرورت کیوں پیش آئی؟

جواب۔ اٹامک ماس یونٹ کی تعریف (Definition of Atomic Mass Unit)
ریلیو اٹامک ماس کے یونٹ کو اٹامک ماس یونٹ (Atomic mass unit) کہا جاتا ہے جس کا سبب "amu" ہے۔

”کاربن-12 کے ایٹم کے ماس کا بار ہوا حصہ $\frac{1}{12}$ ، اٹامک ماس یونٹ کہلاتا ہے۔“

اٹامک ماس یونٹ کی ضرورت (Need for Atomic Mass Unit)
ایٹم کا ماس اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ اسے تجرباتی طور پر معلوم کرنا ممکن نہیں البتہ کچھ آلات کی مدد سے مختلف ایٹمٹس کے اٹامک ماسز کی کاربن-12 کے اٹامک ماس کے ساتھ نسبت معلوم کی جاسکتی ہے۔
سوال 13: درج ذیل میں ہر گروپ کے اجزاء کو باہم ملانے سے بننے والی شے کی نوعیت اور نام بتائیں۔

- (a) زنک + کاپر (b) پانی + شوگر
(c) آئرن + کرومیم + نکل (d) ایلمینیم + سلفر

اجزاء

شے کی نوعیت

جواب:

آئرن + کرومیم + نکل	⇒	مکچر (ناکروم)
ایلمینیم + سلفر	⇒	کمپاؤنڈ
پانی + شوگر	⇒	محلول یا سولیوشن
زنک + کاپر	⇒	مکچر (پیتل)

سوال 14 (ن) مالکیو لرماس اور فارمولاماس میں فرق واضح کریں۔

فارمولاماس (Formula Mass)	مالکیو لرماس (Molecular Mass)
کسی آئیونک مرکب کے فارمولایونٹ کا وہ اوسط ماس جسے اٹامک ماس یونٹ (amu) میں ظاہر کیا گیا ہو، فارمولاماس کہلاتا ہے۔	کسی مرکب کے مالکیول کا وہ اوسط ماس جو اٹامک ماس یونٹ (amu) میں ظاہر کیا گیا ہو، مالکیو لرماس کہلاتا ہے۔

جواب

(ب) درج ذیل میں سے کون کون سا مالکیو لرماس فارمولاماس ہوگا؟



جواب H_2O, H_2SO_4 بالترتیب یانی اور سسٹورک ایسڈ کے کیمیائی یا مالکیو لرماس فارمولے ہیں۔ جبکہ "KI" اور

"NaCl" آئیونک لمپائڈز میں، آئیونک کمپائڈز کو صرف امپیریکل فارمولہ میں ہی ظاہر کیا جاتا ہے۔

سوال 15. 10 گرام ایلومینیم (Al) میں زیادہ ایٹمز ہوں گے یا 10 گرام آئرن (Fe) میں؟

جواب 10 گرام ایلومینیم میں ایٹمز کی تعداد معلوم کرنے کے لیے نمبر آف مول جاننا ضروری ہیں اس لیے

دیا ہوا ماس

مالکیول کا ماس ایلومینیم کا

$$\frac{10}{27} = \text{ایلومینیم کے مولز کی تعداد}$$

$$= 0.370$$

$$10 \text{ گرام ایلومینیم میں ایٹمز کی تعداد} = 0.370 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$2.229 \times 10^{23}$$

$$10 \text{ گرام ایلومینیم (Al) میں ایٹمز کی تعداد} = 2.229 \times 10^{23}$$

10 گرام آئرن کے لیے

آئرن کا دیا ہوا ماس

مول کی تعداد = آئرن کا اٹامک ماس

$$\frac{10}{56} =$$

$$= 0.178$$

$$10 \text{ گرام آئرن میں ایٹمز کی تعداد} = 0.178 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$= 1.07$$

پس ایلومینیم کے 10 گرام ایٹمز کی تعداد آئرن کے 10 گرام ایٹمز سے زیادہ ہے۔

سوال 16: 9 گرام پانی میں زیادہ مالیکیوز لڑھوں گے یا 9 گرام شوگر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) میں؟

جواب: چونکہ پانی کے مول زیادہ بنتے ہیں، اس لیے اس کے مالیکیوز زیادہ ہوں گے۔

سوال 17: 1 گرام NaCl میں زیادہ فارمولائیونش ہوں گے یا 1 گرام KCl میں؟

جواب: مندرجہ بالا فارمولے کی مدد سے NaCl میں زیادہ فارمولائیونٹ ہوں گے۔

سوال 18: ہوموٹائٹک اور ہیٹروٹائٹک مالیکیوز میں مثالوں سے فرق واضح کریں۔

جواب	ہوموٹائٹک مالیکیول	ہیٹروٹائٹک مالیکیول
	ہوموٹائٹک مالیکیول وہ مالیکیول جو ایک جیسے ایٹمز پر مشتمل ہو، ہوموٹائٹک مالیکیول کہلاتا ہے۔ مثلاً ہائیڈروجن (H_2)، نائٹروجن (N_2) وغیرہ۔	کسی مرکب کا وہ مالیکیول جو مختلف عناصر کے دو یا دو سے زیادہ ایٹمز سے بنا ہو، ہیٹروٹائٹک مالیکیول کہلاتا ہے۔ مثلاً پانی (H_2O)، گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) وغیرہ۔

سوال 19: 2 مول HCl میں ہائیڈروجن کے ایٹم زیادہ ہوں گے یا 1 مول NH_3 میں۔

جواب: NH_3 میں زیادہ ہوں گے۔

انشائیہ سوالات

سوال 1: ایلیمنٹ کی تعریف کریں اور ایلیمنٹس کی اقسام مثالوں سے بیان کریں۔

جواب: دیکھئے سوال نمبر 4

سوال 2: پانچ ایسی خصوصیات بیان کریں جن کی بنیاد پر ہم کمپاؤنڈ اور یکجز میں تمیز کر سکیں۔

جواب: دیکھئے ٹیبل یکجز اور کمپاؤنڈ میں فرق

سوال 3: درج ذیل کے درمیان مثالوں سے فرق واضح کریں۔

(a) ایٹم اور گرام ایٹم

(b) مالیکیول اور گرام مالیکیول

(d) کیمیکیل فارمولا اور گرام فارمول (gfm)

(c) مالیکیولر ماس اور مولر ماس

جواب (a):	ایٹم (Atom)	گرام ایٹم (Gram Atom)
	ایٹم کسی ایلیمنٹ کا سب سے چھوٹا پارٹیکل ہے۔ یہ آزادانہ وجود برقرار نہیں رکھ سکتا اور بعض صورتوں میں رکھ بھی سکتا ہے جیسے He رکھ سکتا ہے اور آکسیجن نہیں رکھ سکتا۔ ایٹم پر مجموعی طور پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔	جب کسی ایلیمنٹ کے ایٹمز کا ایک ماس گراہم میں خطہ ہر کیا جائے تو گرام ایٹم کہلاتا ہے۔ جیسے 23 amu سوڈیم کوگراموں میں ظاہر کریں تو یہ 23 گرام سوڈیم کا گرام ایٹم کہلائے گا۔

جرام مالکیول (Gram Molecule)	مالیکیول (Molecule)	جواب (b):
جب کسی کپاؤنڈ یا مالکیول کے مالکیولر ماس کو گرامز میں ظاہر کیا جائے تو وہ گرام مالکیول کہلاتا ہے۔ جیسے 18 گرام پانی	رہنمائی کسی ایٹیمٹ کا سب سے چھوٹا پارٹیکل ہے جو آزادانہ اپنا وجود برقرار رکھ سکتا ہے۔ مالکیول پر مجموعی طور پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔ یہ ایک قیام پذیر یونٹ ہے۔ جیسے HCl , H_2	
گرام فارمولا (Gram Formula)	کیمیکل فارمولا (Chemical Formula)	جواب (c):
جب کسی آئیونک کپاؤنڈ کے فارمولر ماس کو گرامز میں ظاہر کیا جائے تو اسے گرام فارمولا کہا جاتا ہے۔ جیسے سوڈیم کلورائیڈ $NaCl$	کسی کپاؤنڈ کو سمبلز کی مدد سے ظاہر کرنا، کیمیکل فارمولا کہلاتا ہے۔ جیسے $C_6H_{12}O_6$ (گلوکوز)	
مولر ماس (Molar Mass)	مالکیولر ماس (Molecular Mass)	جواب (d):
کسی شے کے ایک مول میں موجود ماس کو اس شے کا مولر ماس کہا جاتا ہے۔ مثلاً ایک مول کاربن = 12 گرام کاربن	کسی شے کے ایک مالکیول میں موجود ایٹمز کے مجموعی ماس کو اس شے کا مالکیولر ماس کہا جاتا ہے۔ مثلاً $H_2O = 18 \text{ gram}$ کا مالکیولر ماس	

سوال 4: مول کسی شے کی مقدار بتانے کے لیے SI یونٹ ہے۔ اس کی تعریف مثالوں سے کریں۔

جواب: دیکھئے سوال نمبر 14 Z: ii

حل شدہ مثالیں

مثال 1.1:

ایک ایٹم کا ماس نمبر $A = 238$ اور ایٹم نمبر $Z = 92$ ہو تو اس میں پروٹونز اور نیوٹرونز کی تعداد کیا ہوگی؟
حل: سب سے پہلے مسئلہ کی دی گئی شیمنٹ سے ڈیٹا تیار کیجیے اور پھر اسی ڈیٹا کی مدد سے مسئلہ کو حل کیجیے۔

$$A = 238$$

ڈیٹا:

$$Z = 92$$

? = پروٹونز کی تعداد

? = نیوٹرونز کی تعداد

اب پروٹونز اور نیوٹرونز کی تعداد معلوم کیجیے۔

$$Z = 92 = \text{پروٹونز کی تعداد}$$

$$n = A - Z = \text{نیوٹرونز کی تعداد}$$

$$= 238 - 92$$

$$= 146$$

مثال 1.2:

نائٹرک ایسڈ (HNO_3) کا مالیکیولر ماس معلوم کریں۔

حل: سب سے پہلے مسئلے کی دی گئی شیمنٹ سے ڈیٹا تیار کیجیے اور پھر اسی ڈیٹا کی مدد سے مسئلے کو حل کیجیے۔

$$\text{H کا اٹامک ماس} = 1 \text{ amu}$$

$$\text{N کا اٹامک ماس} = 14 \text{ amu}$$

$$\text{O کا اٹامک ماس} = 16 \text{ amu}$$

$$\text{مالیکیولر فارمولا} = \text{HNO}_3$$

$$\text{مالیکیولر ماس} = (\text{H کا اٹامک ماس}) + (\text{N کا اٹامک ماس}) + 3(\text{O کا اٹامک ماس})$$

$$= 1 + 14 + 3(16)$$

$$= 63 \text{ amu}$$

مثال 1.3:

پوٹاشیم سلفیٹ (K_2SO_4) کا فارمولا ماس معلوم کریں۔

$$\text{K کا اٹامک ماس} = 39 \text{ amu}$$

$$\text{S کا اٹامک ماس} = 32 \text{ amu}$$

$$\text{O کا اٹامک ماس} = 16 \text{ amu}$$

$$\text{فارمولا یونٹ} = \text{K}_2\text{SO}_4$$

$$\text{فارمولا ماس} = 2(\text{K کا اٹامک ماس}) + (\text{S کا اٹامک ماس}) + 4(\text{O کا اٹامک ماس})$$

$$= 2(39) + (32) + 4(16)$$

$$= 78 + 32 + 64$$

$$= 174 \text{ amu}$$

مثال 1.4:

40 گرام فاسفورک ایسڈ (H_3PO_4) میں کتنے گرام مالیکیولر یا مولر کی تعداد ہوگی؟

حل:

$$\text{گرام} 40 = \text{گرام} \text{H}_3\text{PO}_4 \text{ کا دیا گیا ماس}$$



408

ان معلومات و باتوں میں درج کریں۔

شے کا پانی ماس
شے کا مولر ماس

$$\frac{40}{98} = 0.408$$

چنانچہ 40 گرام H_2PO_4 میں اس کے 0.408 گرام مائیکرو لٹر موجود ہوں گے۔

مثال 1.5:

آپ کے پاس کوئلے (کاربن) کا ایک ٹکڑا ہے جس کا وزن 9.0 گرام ہے۔ اس کو ٹکے کے ٹکڑے میں موجود کاربن کے مولز کی تعداد معلوم کریں۔

حل:

کوئلے کے ماس کو اس کے مولز میں تبدیل کرنے کے لیے ذیل کی مساوات استعمال کی جاتی ہے۔

شے کا دیا گیا ماس
شے کا مولر ماس

$$= \frac{9.0}{12} = 0.75 \text{ mol}$$

چنانچہ 9.0 گرام کوئلے کے ٹکڑے میں کاربن کے 0.75 مول ہیں۔

مثال 1.6:

1 گرام پانی میں مولز مائیکرو لٹر اور اینیز کی تعداد معلوم کریں۔

حل

6 گرام = پانی کا دیا گیا ماس

18 گرام = پانی کا مولر ماس

$$\text{مول} = \frac{\text{پانی کا ماس}}{\text{پانی کا مولر ماس}} = \frac{6}{18} = 0.33$$

$$\begin{aligned} \text{پانی کے مولز کی تعداد} &= 6.02 \times 10^{23} \times 0.33 \\ &= 6.02 \times 10^{23} \times 0.33 \end{aligned}$$

$$= 1.98 \times 10^{23} \text{ مائیکرو لٹر}$$

چنانچہ 6 گرام پانی میں پانی کے مائیکرو لٹر کی تعداد 1.98×10^{23} ہوگی۔

ہمیں یہ تو معلوم ہے کہ پانی کے ایک مائیکرو لٹر میں تین ایٹمز ہوتے ہیں۔ اس طرح ان تمام مائیکرو لٹروں میں ایٹمز کی تعداد دیے ہوگی۔

$$3 \times 1.98 \times 10^{23} = \text{ایٹمز کی تعداد}$$

$$= 5.94 \times 10^{23}$$

6 گرام پانی میں موجود کل ایٹموں کی تعداد 5.94×10^{23} ہے۔

مثال 1.7:

ایک برتن میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) کے مائیکرو لٹر کی تعداد 3.01×10^{23} ہے۔ اس کے مولز کی تعداد اور ان کا ماس معلوم کریں۔

حل:

ہم اس تعداد کے مائیکرو لٹر سے CO_2 کے مولز کی تعداد معلوم کرنے کے لیے درج ذیل مساوات استعمال کریں گے۔

$$\text{مائیکرو لٹر کی تعداد} = \text{مولز کی تعداد} \times \text{ایوو گیڈرو نمبر}$$

$$\frac{3.01 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.5 \text{ مولز}$$

اب ہم اس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ماس معلوم کرنے کے لیے یہ مساوات استعمال کریں گے۔

$$\text{شے کے مولز کی تعداد} \times \text{شے کا مولر ماس} = \text{شے کا ماس}$$

$$CO_2 \text{ کا ماس} = 44 \times 0.5$$

$$= 22 \text{ گرامز}$$

اس طرح CO_2 کے دیے گئے مائیکرو لٹر کی تعداد کا وزن 22 گرامز ہے۔

مشقی سوالات (نمبر 1 تک)

سوال 1: سلفیورک ایسڈ کیمیکلز کا بادشاہ ہے۔ اگر کسی ری ایکشن کے لیے آپ کو 5 مول سلفیورک ایسڈ درکار ہوں تو بتائیں

کہ اس کا ماس کتنے گرام ہوگا؟

$$\text{جواب:} \quad 5 = \text{مولز کی تعداد}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا مولر ماس} = 98\text{g/mol}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا ماس} = ?$$

$$\text{مولر کی تعداد} = \frac{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا ماس}}{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا مولر ماس}}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا ماس} = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا مولر ماس} \times \text{مولر کی تعداد}$$

$$= 98 \times 5$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا ماس} = 490\text{gm}$$

سوال 2: کیلیم کاربونیٹ پانی میں نائل پذیر ہے۔ اگر آپ کے پاس 40 گرام کیلیم کاربونیٹ ہو تو بتائیں کہ اس میں Ca^{2+} اور CO_3^{2-} کے کتنے کتنے آئن موجود ہوں گے؟

$$\text{کیلیم کاربونیٹ کا کیمیکل فارمولا} = \text{CaCO}_3 \quad \text{جواب۔}$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ کی تعداد یا ماس} = () 40\text{g}$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ کا مولر ماس} = 98\text{g/mol}$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ کے مولر کی تعداد} = \frac{\text{CaCO}_3 \text{ کا دیا گیا ماس}}{\text{مولر ماس}}$$

$$= \frac{40}{100}$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ کے مولر کی تعداد} = 0.4\text{mol}$$

$$\text{اگر ایک مول ہو تو } \text{CaCO}_3 \text{ میں } \text{Ca}^{2+} \text{ کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23}$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ کے } 0.4 \text{ مول میں } \text{Ca}^{2+} \text{ آئن کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23} \times 0.4$$

$$= 2.408 \times 10^{23}$$

$$\text{ایک مول } \text{CaCO}_3 \text{ میں } \text{CO}_3^{2-} \text{ آئن کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23}$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ کے } 0.4 \text{ مول میں } \text{CO}_3^{2-} \text{ آئن کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23} \times 0.4$$

$$= 2.408 \times 10^{23}$$

سوال 3 اگر آپ کے پاس ایلومینیم کے آئنز کی تعداد 6.02×10^{23} ہو تو بتائیں کہ $Al_2(SO_4)_3$ تیار کرنے کے لیے آپ کو کتنے سلفیٹ آئنز درکار ہوں گے؟

$$\begin{aligned}
 \text{جواب:} \quad & 6.02 \times 10^{23} = \text{ایلومینیم کے آئنز کی تعداد} \\
 & 3 \times \text{سلفیٹ آئنز} = Al_2(SO_4)_3 \text{ میں سلفیٹ آئنز کی تعداد} \\
 & = 6.02 \times 10^{23} \times 3 \\
 & = 18.06 \times 10^{23} \quad \text{یا} \\
 & = 1.806 \times 10^{24}
 \end{aligned}$$

سوال 4. درج ذیل کمپاؤنڈز کی بتائی گئی مقدار میں ان کمپاؤنڈز کے مالیکیولز کی تعداد معلوم کریں۔

(a) 16 گرام H_2CO_3 (b) 20 گرام NH_3 (c) 30 گرام $C_6H_{12}O_6$

جواب: (a) 16 گرام H_2CO_3

$$\begin{aligned}
 H_2CO_3 \text{ کا دیا گیا ماس} &= 16g \\
 H_2CO_3 \text{ کا مولر ماس} &= 2+12+(16 \times 3) \\
 &= 2+12+48 \\
 &= 62g/mol \\
 H_2CO_3 \text{ کا دیا گیا ماس} &= \frac{16}{62} = 0.25mol \\
 H_2CO_3 \text{ کے مولز کی تعداد} &= \frac{H_2CO_3 \text{ کا دیا گیا ماس}}{H_2CO_3 \text{ کا مولر ماس}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ایک مول } H_2CO_3 \text{ میں مالیکیولز کی تعداد} &= 6.02 \times 10^{23} \\
 0.25 \text{ مول } H_2CO_3 \text{ میں مالیکیولز کی تعداد} &= 6.02 \times 10^{23} \times 0.25 \\
 &= 1.505 \times 10^{23}
 \end{aligned}$$

(b) 20 گرام NH_3

$$\begin{aligned}
 NH_3 \text{ کا دیا گیا ماس} &= 20g \\
 NH_3 \text{ کا مولر ماس} &= 14+3= 17g/mol
 \end{aligned}$$

$$\text{NH}_3 \text{ کے مولر کی تعداد} = \frac{\text{NH}_3 \text{ کا دیا گیا ماس}}{\text{NH}_3 \text{ کا مولر ماس}}$$

$$\text{NH}_3 \text{ کے مولر کی تعداد} = \frac{20}{17} = 1.176 \text{ mol}$$

$$\text{ایک مول NH}_3 \text{ میں مائیکرو لٹر کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23}$$

$$1.176 \text{ مول NH}_3 \text{ میں مائیکرو لٹر کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23} \times 1.176$$

$$= 7.07952 \times 10^{23}$$

(c) 30 گرام $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ کا دیا گیا ماس} = 30 \text{ g}$$

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ کا مولر ماس} = 72 + 12 + 96$$

$$= 180 \text{ g/mol}$$

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ کے مولر کی تعداد} = \frac{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ کا دیا گیا ماس}}{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ کا مولر ماس}}$$

$$= \frac{30}{180} = 0.16 \text{ mol}$$

$$\text{ایک مول C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ میں مائیکرو لٹر کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23}$$

$$0.16 \text{ مول C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ میں مائیکرو لٹر کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23} \times 0.16$$

$$= 0.96 \times 10^{23}$$

$$= 9.6 \times 10^{22}$$

سوال نمبر 5: درج ذیل آئیونک کمپاؤنڈز کی بتائی گئی مقدار میں ان کے آئنز کی تعداد معلوم کریں۔

(a) 10 گرام AlCl_3

(b) 30 گرام BaCl_2

(c) 58 گرام H_2SO_4

جواب (a): 10 گرام AlCl_3

$$\text{AlCl}_3 \text{ کا ماس} = 10 \text{ گرام}$$

$$27 + 35.5 \times 3 = \text{AlCl}_3 \text{ کا مولر ماس}$$

$$133.5 =$$

$$\frac{\text{دیا گیا ماس}}{\text{مولر ماس}} = \text{AlCl}_3 \text{ کے مولز}$$

$$\frac{10}{133.5} =$$

$$0.074 \text{ مول} =$$

$$6.02 \times 10^{23} = \text{Al}^{+3} \text{ کے آئنز کی تعداد ایک مول میں}$$

$$0.45 \times 10^{23} = 0.74 \times 6.02 \times 10^{23} = \text{Al}^{+3} \text{ کے آئنز کی تعداد } 0.74 \text{ مولز میں}$$

$$6.02 \times 10^{23} - \text{Cl}^{-1} \text{ کے آئنز کی تعداد ایک مول میں}$$

$$0.45 \times 10^{23} = 0.74 \times 6.02 \times 10^{23} = \text{Cl}^{-1} \text{ کے آئنز کی تعداد } 0.74 \text{ مولز میں}$$

$$3 \times 0.45 \times 10^{23} = \text{پس AlCl}_3 \text{ میں Cl}^{-1} \text{ آئنز کی تعداد تین ہوں گی۔}$$

$$1.35 \times 10^{23} =$$

جواب (b): 30 گرام BaCl_2

$$30 \text{ گرام } \text{BaCl}_2 \text{ کا ماس}$$

$$137 + 35.5 \times 2 = \text{BaCl}_2 \text{ کا مولر ماس}$$

$$208 =$$

$$\frac{\text{دیا گیا ماس}}{\text{مولر ماس}} = \text{BaCl}_2 \text{ کے مولز}$$

$$\frac{30}{208} =$$

$$0.144 \text{ مول} =$$

$$6.02 \times 10^{23} = \text{Ba}^{+2} \text{ کے آئنز کی تعداد ایک مول میں}$$

$$0.866 \times 10^{23} = 0.144 \times 6.02 \times 10^{23} = \text{Ba}^{+2} \text{ کے آئنز کی تعداد } 0.144 \text{ مولز میں}$$

$$6.02 \times 10^{23} = \text{Cl}^{-1} \text{ کے آئنز کی تعداد ایک مول میں}$$

$$0.866 \times 10^{23} = 0.144 \times 6.02 \times 10^{23} = \text{Cl}^{-1} \text{ کے آئنز کی تعداد } 0.144 \text{ مولز میں}$$

پس BaCl_2 میں Cl^{-1} آئنز کی تعداد دو ہے۔

اس لیے

$$0.866 \times 2 \times 10^{23} =$$

$$1.733 \times 10^{23} =$$

جواب (c): 58 گرام H_2SO_4

$$58 \text{ گرام} = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا ماس}$$

$$2 + 32 + 64 = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا مولر ماس}$$

$$98 \text{ گرام} =$$

$$\frac{\text{دیا گیا ماس}}{\text{مولر ماس}} = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کے مولز}$$

$$58 =$$

$$98$$

$$0.591 \text{ مول} =$$

$$6.02 \times 10^{23} =$$

H^+ کے آئنز کی تعداد ایک مول میں

$$3.56 \times 10^{23} = 0.591 \times 6.02 \times 10^{23} =$$

H^+ کے آئنز کی تعداد 0.591 مولز میں

$$7.125 \times 10^{23} = 3.56 \times 2 \times 10^{23} =$$

H^+ کے دو آئنز پائے جاتے ہیں H_2SO_4 میں

$$6.02 \times 10^{23} =$$

SO_4^{2-} کے آئنز کی تعداد ایک مول میں

$$3.56 \times 10^{23} = 0.591 \times 6.02 \times 10^{23} =$$

SO_4^{2-} کے آئنز کی تعداد 0.591 مولز میں

سوال 6: سلفیورک ایسڈ کے 2.05×10^{16} مالیکیولز کا ماس کیا ہو گیا؟

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کے مالیکیولز کی تعداد} = 2.05 \times 10^{16}$$

مالیکیولز کا ماس معلوم کرنے کے لیے مولز کی تعداد معلوم کرتے ہیں۔

$$\begin{aligned}
 & \text{سلفیورک ایسڈ کے مالیکیولز کا تناسب} \\
 & \frac{6.02 \times 10^{23}}{2.05 \times 10^{16}} = \frac{0.340 \times 10^{16} \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} \\
 & 0.34 \times 10^{-7} = \text{سلفیورک ایسڈ کے مالیکیولز کا تناسب} \\
 & \text{مولز کا تناسب} = \frac{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کے مالیکیولز کا تناسب}}{\text{مولز کا تناسب}}
 \end{aligned}$$

H_2SO_4 کا مولر ماس 98g/mol ہے۔

$$98 \times 0.34 \times 10^{-7} = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کے مالیکیولز کا تناسب}$$

$$33.32 \times 10^{-7} =$$

$$3.332 \times 10^{-6} \text{g} =$$

پہلی 2.5×10^{16} مالیکیولز کا تناسب $3.332 \times 10^{-6} \text{g}$ ہوگا۔

سوال 7: 60 گرام HNO_3 تیار کرنے کے لیے کتنے ایٹمز درکار ہوں گے؟

$$\text{HNO}_3 \text{ کا ماس} = 60 \text{g} \quad \text{جواب:}$$

$$\text{HNO}_3 \text{ کا مولر ماس} = 63 \text{g/mol}$$

$$\text{HNO}_3 \text{ کے مالیکیولز کا تناسب} = \frac{\text{HNO}_3 \text{ کا ماس}}{\text{HNO}_3 \text{ کا مولر ماس}}$$

$$= \frac{60}{63} = 0.95 \text{mol}$$

$$\text{HNO}_3 \text{ کے مالیکیولز کا تناسب} = 6.02 \times 10^{23} \times 0.95$$

$$= 6.02 \times 10^{23} \times 0.95$$

$$= 5.7 \times 10^{23} \text{ مالیکیولز}$$

چونکہ HNO_3 کے ایک مالیکیولز میں 5 ایٹمز ہوتے ہیں

لہذا

$$\text{ایٹمز کا تناسب} = 5 \times 5.7 \times 10^{23}$$

$$= 28.5 \times 10^{23}$$

$$= 2.85 \times 10^{24} \text{ Atoms}$$

سوال نمبر 8: 30 گرام NaCl میں Na⁺ اور Cl⁻ کے کتنے آئنز ہوں گے؟

$$\text{NaCl کا دیا گیا ماس} = 30 \text{g} \quad \text{جواب:}$$

$$\text{NaCl کا مولر ماس} = 58.5 \text{g/mol}$$

$$\text{NaCl کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{NaCl کا دیا گیا ماس}}{\text{NaCl کا مولر ماس}}$$

$$= \frac{30}{58.5} = 0.5 \text{mol}$$

$$\text{ایک مول NaCl میں Na}^+ \text{ اور Cl}^- \text{ کی تعداد} = (6.02 \times 10^{23}) + (6.02 \times 10^{23})$$

$$= 1.204 \times 10^{24}$$

$$0.5 \text{ مول NaCl میں Na}^+ \text{ اور Cl}^- \text{ کی تعداد} = 1.204 \times 10^{24} \times 0.5$$

$$= 0.602 \times 10^{24}$$

$$= 6.02 \times 10^{23}$$

سوال 9: 10 گرام HCl بنانے کے لیے HCl کے ہائیڈروکلوئڈ کا ماس؟

$$\text{HCl کا دیا گیا ماس} = 10 \text{g} \quad \text{جواب:}$$

$$\text{HCl کا مولر ماس} = 36.5 \text{g/mol}$$

$$\text{HCl کے مولز کی تعداد} = ?$$

$$\text{HCl کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{HCl کا دیا گیا ماس}}{\text{HCl کا مولر ماس}}$$

$$= \frac{10}{36.5} = 0.27 \text{mol}$$

$$\text{HCl کے مولز کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23} \times \text{HCl کے ہائیڈروکلوئڈ کی تعداد}$$

$$= 6.02 \times 10^{23} \times 0.27$$

$$= 1.62 \times 10^{23}$$

6.11 گرام کاربن میں جتنے ایٹمز ہیں اتنے ہی آکسیجن کے ہوں تو ان کا ماس کتنے گرام ہوگا؟
(Given data)

$$\text{گرام 6} = \text{کاربن کا ماس}$$

$$? = \text{کاربن کے ایٹمز کی تعداد} = \text{آکسیجن کے ایٹمز کی تعداد}$$

$$? = \text{کاربن کے مولز} = \text{آکسیجن کے مولز}$$

$$? = \text{آکسیجن کا ماس}$$

$$24 \text{ gm} = \text{آکسیجن کا اٹامک ماس}$$

$$12 \text{ gm} = \text{کاربن کا اٹامک ماس}$$

$$\text{کاربن کے مولز} = \frac{\text{دیا گیا ماس}}{\text{اٹامک ماس}} = \frac{6 \text{ گرام}}{12} = 0.5 \text{ مول}$$

$$\text{کاربن کے نمبر آف ایٹمز} = 6.02 \times 10^{23} \times \text{مولز کی تعداد}$$

$$3.01 \times 10^{23} = \text{کاربن کے ایٹمز کی تعداد}$$

چونکہ سوال میں بتایا گیا ہے کہ کاربن اور آکسیجن کے ایٹمز کی تعداد ایک ہی ہوگی تو آکسیجن کا ماس معلوم کریں۔
اگر ایٹمز کی تعداد ایک جیسی ہے تو مولز کی تعداد بھی ایک جیسی ہوگی

$$\text{آکسیجن کے مولز کی تعداد} = 0.5 \text{ مول}$$

$$\text{آکسیجن کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{آکسیجن کا ماس}}{\text{اٹامک ماس}}$$

$$\text{اٹامک ماس}$$

$$\text{اٹامک ماس} \times \text{مولز کی تعداد} = \text{آکسیجن کا ماس}$$

$$= 0.5 \times 24$$

$$12 \text{ gm} = \text{آکسیجن کا ماس}$$

پس 6 گرام کاربن اور 12 گرام آکسیجن کے ایٹمز کی تعداد برابر ہوگی۔

خود تشخیصی سرگرمی: 1.1

1. کیمسٹری کی کس شاخ میں گیسز اور مائع کے طرز عمل کا مطالعہ کیا جاتا ہے؟

جواب: گیسز اور مائع کے طرز عمل کا مطالعہ فزیکل کیمیا میں کیا جاتا ہے۔

(ii) ہائیڈروکیمسٹری کی تعریف کریں۔

جواب: کیمیا کی وہ شاخ جس میں سم جاندار کے اجسام کے اندر پائے جانے والے کیمیائی مادوں کی ساخت، ترکیب، ان کے کیمیائی عمل کا مطالعہ کرتے ہیں۔

(ii) کیمسٹری کی کونسی شاخ پینٹس اور کاغذ کی تیاری سے متعلق ہے؟

جواب انڈسٹریل کیمسٹری

(iv) کاربوہائیڈریٹس اور پروٹینز کے مینابولک ری ایکٹنز کا مطالعہ کرنے کے لیے کیمیا کی کونسی شاخ کا مطالعہ کیا جاتا ہے؟

جواب بائیو کیمسٹری کا

(۱) کیمسٹری کی کون سی شاخ ایٹمز کی انرجی اور روزمرہ زندگی میں اس کے استعمال پر مبنی ہے؟

جواب: **نظیر کمیٹری**

(vi) کیمسٹری کی کون سی شاخ کا تعلق قدرتی طور پر پائے جانے والے مالکیولیئر کی ساخت اور ان کے خواص سے متعلق

جواب: فزیکل کیمسٹری کا

خود سنجی سرگرمی: 1.2

(i) کہ جب ذیل میں سے مکچر، ایلیمینٹ اور کمپاؤنڈ کو الگ الگ کر سکتے ہیں؟

ولیم، شوگر، کھانے کا نمک، خون، بارود، یورین، ایلیو میلیم، سیلیکان، ٹن، آئس کریم۔

جواب	مکسچر (Mixture)	ایلیمنٹ (Element)	کمپاؤنڈ (Compound)
	کوکاکولا	ایلیومینیم	شوگر
	پیشروہیم	سیلیکان	کھانے کا نمک
	خون	زئک	
	بارود		
	یورین		
	آئس کریم		

(ii) آپ اس بات کو کس طرح ثابت کریں گے کہ ہوا ایک ہومو جنٹنس ملچر ہے۔ اس میں موجود اشیاء کے نام بتائیں۔
جواب: کیونکہ اس کے اجزاء کی کمیت ایک جیسی ہوتی ہے۔ نائٹروجن، آکسیجن، CO_2 ، نوبل گیس، نمی اس میں پائی جانے والی اشیاء ہیں۔

(iii) درج ذیل علامات جن ایلیمینٹس کو ظاہر کرتی ہیں ان کے نام بتائیں۔

Hg, Au, Fe, Ni, Co, W, Sn, Na, Ba, Br, Bi

ایلیمنٹس	علامات	ایلیمنٹس	علامات
سڈیم	Na	بسمتھ	Bi
ٹن	Sn	برومین	Br
ٹنگسٹن	W	بیریم	Ba
نیکل	Ni	کوبالٹ	Co
سونا	Au	آئرن	Fe
		مرکری	Hg

(iv) روم نمبر پچر پر ایک ٹھوس، مائع اور گیس کی حالت میں پائے جانے والے ایلیمینٹس کے نام بتائیں۔
جواب:

ٹھوس	مائع	گیس
کاپر	مرکری	کلورین

(v) ان کمپاؤنڈز میں کون کون سے ایلیمینٹ پائے جاتے ہیں؟

جواب: شوگر، کھانے کا نمک، چوئے کا پانی اور چاک

ایلیمنٹس	کمپاؤنڈز
C, H, O	شوگر
Na, Cl	کھانے کا نمک
Ca, O, H	چوئے کا پانی
Ca, O	چاک

خود تشخیصی سوکرمی: 1.3

(i) کسی شے کے ایک گرام میں کتنے amu ہیں؟

جواب: $1g = \frac{1}{1.66 \times 10^{-24}} \text{amu}$

(ii) کیا اٹامک ماس یونٹ، اٹامک ماس کا SI یونٹ ہے؟

جواب: جی ہاں

(iii) اٹامک نمبر اور اٹامک ماس کے درمیان کیا تعلق ہے؟

اٹامک نمبر (Atomic Number)	اٹامک ماس (Atomic Mass)
❖ کسی ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر اس ایلیمنٹ کے ہر ایٹم میں موجود پروٹونز کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔	❖ کسی ایلیمنٹ کا ماس نمبر اس کے ایک ایٹم میں موجود پروٹونز اور نیوٹرونز کی مجموعی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔
❖ اسے "Z" کی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔	❖ اسے "A" کی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

جواب:

(iv) ریلیٹو اٹامک ماس کی تعریف کیجئے۔

جواب: ریلیٹو اٹامک ماس کی تعریف (Definition of Relative Atomic Mass)

”کسی عنصر کے ایٹم کا وہ اوسط ماس جسے کاربن-12 کے ایٹم کے ماس 12.00 amu سے مقابلہ کر کے نکالا جاتا ہے۔“

ہے وہ عنصر کا ریلیٹو اٹامک ماس کہلاتا ہے۔“

عنصر کے ایٹم کا اوسط اٹامک ماس "12" - عنصر کا ریلیٹو اٹامک ماس (A)

کاربن 12 کے ایٹم کا ماس

(v) کسی ایٹم کا ریلیٹو اٹامک ماس اس کے اٹامک ماس کے طور پر کیوں بیان کیا جاتا ہے؟

جواب: کسی عنصر کا ریلیٹو اٹامک ماس حقیقتاً ظاہر کرتا ہے کہ اس عنصر کا ایک ایٹم ریلیٹو ایٹم (کاربن-12) سے کتنا بھاری ہے۔

خود تشخیصی سوکرمی: 1.4

(i) امپیریکل فارمولا اور فارمولا یونٹ کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب: امپیریکل فارمولا (Empirical Formula)

تعریف (Definition)

وہ فارمولا جو کسی مرکب میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔

فارمولا یونٹ (Formula Unit)

تعریف (Definition)

وہ فارمولا جو آئینک مرکبات میں موجود آئنز کی سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، فارمولا یونٹ کہلاتا ہے۔

مثال (Example)

عام نمک کا فارمولا یونٹ ایک "Na" اور ایک "Cl" آئن پر مشتمل ہوتا ہے اور اس کا امپیریکل فارمولا NaCl ہے۔

(ii) آپ مالیکیولر فارمولا اور امپیریکل فارمولا میں کس طرح فرق کریں گے؟

مالیکیولر فارمولا	امپیریکل فارمولا
وہ فارمولا جو کسی مرکب کے ایک مالیکیول میں موجود ایٹمز کی صحیح تعداد کو ظاہر کرے، مالیکیولر فارمولا کہلاتا ہے۔ یہ کسی شے کے مالیکیولر فارمولا ہوتا ہے۔	وہ فارمولا جو کسی مرکب میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔ یہ کسی شے کے مالیکیولر کا سادہ ترین نسبت ظاہر کرنے والا فارمولا ہوتا ہے۔

جواب

(iii) مندرجہ ذیل فارمولا ز میں امپیریکل فارمولا ز کون سے ہیں؟



جواب

امپیریکل فارمولا ز	مالیکیولر فارمولا
KBr	$C_{12}H_{22}O_{11}$
$BaCO_3$	$C_6H_{12}O_6$
	CH_4
	H_2O_2

(iv) لیسٹک ایسڈ (CH_3COOH) کا امپیریکل فارمولا کیا ہے؟ اس کا مالیکیولر ماس معلوم کریں۔

جواب: امپیریکل فارمولا = CH_3COOH یا $C_2H_4O_2$

مالیکیولر ماس = (CH_3COOH)

$$= 12+3+12+32+1$$

$$= 60amu$$

(۱) درج ذیل کے فائلوں کو نام سے معلوم کریں۔



جواب



خودتشخیصی سرگرمی: 1.5

(i) مندرجہ ذیل میں سے ذراتی اٹاک، ثرائی اٹاک اور پولی اٹاک مالکیولز الگ الگ کریں۔



پولی اٹاک مالکیول	ثرائی اٹاک مالکیول	ذراتی اٹاک مالکیول
H_2SO_4	H_2O	H_2
C_6H_6		CO
CO_2		HCl

جواب

(ii) مندرجہ ذیل میں سے کھپائیں، اینائن، فری ریڈیکل، مالکیولر آئن یا مالکیول الگ الگ کریں۔



مالکیول	مالکیولر آئن	فری ریڈیکل	اینائن	کھپائیں
Cl_2	N_2^+	Br^-	O^-	Na^+
N_2			H	
O_2			CO_3^{2-}	

جواب

خودتشخیصی سرگرمی: 1.6

(i) کسی شے کے امول مالکیولز کو ظاہر کرنے کے لیے کون سا لفظ استعمال ہوتا ہے۔

جواب: ایوگیڈرو نمبر " N_A "

(ii) کسی شے کے ایک گرام اٹاک اس میں کتنے ایٹم ہوتے ہیں؟

جواب: 6.02×10^{23} ایٹمز

(iii) کسی شے کے ماس اور مول کے درمیان تعلق کو واضح کریں۔

جواب: کسی شے کے ماس اور مول کے درمیان تعلق:

کسی شے کے ماس اور مول کے درمیان تعلق کو مندرجہ ذیل مساویہ سے نکال دیا جائے گا۔

$$\frac{\text{شے کا دیا گیا ماس}}{\text{شے کا مولر ماس}} = \text{مول کی تعداد}$$

(iv) آکسیجن ایٹمز کے 3 مولز کا ماس معلوم کریں۔

جواب: چونکہ آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس 16g ہوتا ہے۔ اس لیے آکسیجن ایٹمز کے 3 مولز کا ماس 48g ہوگا۔

(v) پانی کے نصف مول میں پانی کے کتنے مالیکیولز ہوں گے؟

جواب: 6.02×10^{23} پانی کے ایک مول میں مالیکیولز کی تعداد

$$0.5 \text{ مول میں مالیکیولز کی تعداد} = 0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$= 3.01 \times 10^{23}$$

خود تشخیصی سرگرمی: 1.7

(i) سوڈیم کے 3 مول میں سوڈیم کے کتنے ایٹمز ہوں گے اور ان کا ماس کیا ہوگا؟

$$\text{جواب: ایٹمز کی تعداد} = 1.806 \times 10^{24}$$

$$\text{ایٹمز کا ماس} = 69g$$

(ii) ایک اٹاک ماس یونٹ میں ہائیڈروجن کے کتنے ایٹمز ہوں گے؟

$$\text{جواب: ایٹمز کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23}$$

(iii) 16 گرام آکسیجن (O) اور 8 گرام سلفر (S) میں کتنے ایٹمز ہوں گے؟

$$\text{جواب: } 16 \text{ گرام آکسیجن میں ایٹمز کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23}$$

$$8 \text{ گرام سلفر میں ایٹمز کی تعداد} = 1.505 \times 10^{23}$$

(iv) کیا 1 مول آکسیجن (O) اور 1 مول سلفر (S) کا ماس برابر ہوگا؟

جواب: نہیں۔

(v) کاربن (C) کے ایک ایٹم اور ایک گرام ایٹم کا کیا مطلب ہے؟

جواب: (vi) 16 گرام آکسیجن میں آکسیجن کے ایک مول ایٹمز ہوں تو آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس گرام میں معلوم کریں۔

جواب: (vii) 16 گرام آکسیجن میں آکسیجن کے ایک مول ایٹمز ہوں تو آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس گرام میں معلوم کریں۔

جواب: (viii) 16 گرام آکسیجن میں آکسیجن کے ایک مول ایٹمز ہوں تو آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس گرام میں معلوم کریں۔

جواب: (ix) 16 گرام آکسیجن میں آکسیجن کے ایک مول ایٹمز ہوں تو آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس گرام میں معلوم کریں۔

جواب: (x) 16 گرام آکسیجن میں آکسیجن کے ایک مول ایٹمز ہوں تو آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس گرام میں معلوم کریں۔

جواب: (xi) 16 گرام آکسیجن میں آکسیجن کے ایک مول ایٹمز ہوں تو آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس گرام میں معلوم کریں۔

جواب: (xii) 16 گرام آکسیجن میں آکسیجن کے ایک مول ایٹمز ہوں تو آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس گرام میں معلوم کریں۔

جواب: فارمولا (Formula)

$$\frac{10}{28} = 0.35 \text{ mol}$$

$$= 0.35 \times 6.02 \times 10^{23} = 2.107 \times 10^{23}$$

$$= \frac{10}{28} = 0.35 \text{ mol}$$

$$= 0.35 \times 6.02 \times 10^{23} = 2.107 \times 10^{23}$$

اضافی مشقی سوالات

☆ کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

(i) کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں ہم ماحول کے اجزاء اور ماحول پر انسانی سرگرمیوں کے اثرات کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔

(a) اینٹھیکل کیمسٹری (b) نیوکلیئر کیمسٹری

(c) انوائرنمنٹل کیمسٹری (d) بائیو کیمسٹری

(ii) انیسویں صدی کے اختتام تک _____ آئلیمنٹس دریافت کیے جا چکے تھے۔

(a) 63 (b) 36

(c) 61 (d) 93

(xi) سلفیورک ایسڈ کا مالیکیولر ماس ہے۔

(a) 58amu (b) 98amu

(c) 88amu (d) 48amu

(xii) عناصر کو ان کے خواص کی بنیاد پر جتنے حصوں میں تقسیم کرتے ہیں۔

(a) تین (b) چار

(c) پانچ (d) چھ

(xiii) نیوٹران کا ماس:

(a) 1.0087 amu (b) 1.0073 amu

(c) 5.486×10^{-4} amu (d) 1.0078 amu

(xiv) کیسکول فارمولا کی سادہ ترین شکل _____ فارمولا کہلاتی ہے۔

(a) مالیکیولر فارمولا (b) امپیریکل فارمولا

(c) کیسکول فارمولا (d) ایٹمک فارمولا

(xv) کسی بھی چیز کا سب سے چھوٹا پارٹیکل جو آزادانہ اپنا وجود برقرار رکھتا ہے۔

(a) آئن (b) کیٹائن

(c) ایٹم (d) مالیکیول

(xvi) مادے کی چوتھی حالت:

(a) مائع (b) گیس

(c) ٹھوس (d) پلازما

(xvii) ڈی بروگلی (de Broglie) نے مادے کی دوہری نوعیت (dual nature) کا نظریہ پیش کیا:

(a) 1922 (b) 1923

(c) 1924 (d) 1925

(xviii) کسی شے کے ایک فارمولا یونٹ میں موجود تمام ایٹمز کے ایٹمک نمبرز کے مجموعے کو _____ کہتے ہیں۔

(a) ایٹمک ماس (b) مالیکیولر ماس

(c) ایٹمک فارمولا (d) مالیکیولر فارمولا

(xix) کوویٹنٹ کیا ڈیٹہ زیادہ تر _____ شکل میں پائے جاتے ہیں۔

(a) ایٹمک (b) مالیکیولر

(c) نیوٹرل (d) چارجڈ

(xx) پیتل مکسچر ہے۔

(a) کارپوریشن صیقل کا (b) کارپوریشن صیقل کا

کاربن اور ایلیمنیم کا

(d)

کاپر اور زنک میٹلز کا

(c)

جوابات

-i	(c)	-ii	(a)	-iii	(d)	-iv	(b)	-v	(d)
-vi	(d)	-vii	(b)	-viii	(c)	-ix	(a)	-x	(b)
-xi	(b)	-xii	(b)	-xiii	(a)	-xiv	(b)	-xv	(c)
-xvi	(d)	-xvii	(c)	-xviii	(d)	-xix	(b)	-xx	(c)

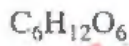
مختصر سوالات

عناصر کہیں کہتے ہیں؟

ایسی اشیاء جن کو مزید سادہ اشیاء میں توڑا نہ جاسکے، عناصر کہلاتا ہے۔

مرکب کسے کہتے ہیں؟ کسی دو مرکبات کے نام لکھیں۔

مرکب ایسی شے ہوتی ہے، جو دو یا دو سے زیادہ عناصر کے بلحاظ ماس ایک خاص نسبت سے کیمیائی ملاپ کے نتیجہ میں وجود میں آتی ہے۔



گلوکوز



سوڈیم کلورائیڈ

ایٹم نمبر اور ایٹمک ماس نمبر میں کیا فرق ہے؟

کسی بھی ایٹم کے نیوکلئیس میں موجود پروٹان کی تعداد کو ایٹمک نمبر کہتے ہیں جبکہ کسی ایٹم کے نیوکلئیس میں موجود پروٹان اور نیوٹران کی مجموعی تعداد کو ماس نمبر یا نیوکلئیس نمبر کہتے ہیں۔

مولر ماس کسے کہتے ہیں؟ مولر ماس معلوم کرنے کا فارمولا لکھیں۔

کسی بھی شے کے ایک مول کے اوسط ماس کو اس کا مولر ماس کہتے ہیں۔

فارمولا

$$M \text{ (مولر ماس)} = \frac{\text{شے کا ماس}}{\text{مولر میں شے کی مقدار}}$$

فری ریڈیکل کسے کہتے ہیں، ان کی اہمیت کیا ہے؟

اگر کسی مالیکیول یا ایٹم یا آئن میں الیکٹرونز کی تعداد طاق ہو تو اسے فری ریڈیکل کہتے ہیں۔

فری ریڈیکل کی اہمیت:

شہری علاقوں میں سموگ فری ریڈیکل کا باعث بنتے ہیں۔

کئی قسم کے پلاسٹکس فری ریڈیکلز کے تعاملات سے بنتے ہیں۔

6- مول سے کیا مراد ہے؟ پانی کا ایک مول کس کے برابر ہوگا؟

جواب: کسی بھی شے کی ایسی مقدار جس میں 6.02×10^{23} یا N_A کیمیائی ذرات موجود ہوں۔ اسے اس شے کا ایک مول کہتے ہیں۔

پانی کا ایک مول: 6.02×10^{23} پانی کے مالیکیولز

7- ہومو اٹامک مالیکیولز کی تعریف کریں۔ اس کی قسموں کے نام لکھیں۔

جواب: ایک جیسے ایٹمز پر مشتمل مالیکیولز کو ہومو اٹامک مالیکیولز کہتے ہیں۔

ہومو اٹامک مالیکیولز دو طرح کے ہوتے ہیں:

(a) ہومو اٹامک مالیکیولز

(b) پولی اٹامک مالیکیولز

8- مادہ کی تعریف کریں اور تین مثالیں دیں۔

جواب: ہر وہ چیز جو وزن رکھتی ہے۔ جگہ گھیرتی ہے اور اسے خواص غصہ سے محسوس کیا جاسکتا ہے، مادہ کہلاتی ہے۔

(i) گیس، آکسیجن، کلورین وغیرہ۔

(ii) پانی

(iii) ریت، مٹی وغیرہ۔

9- مول اور ایووگیڈروز کے تعلق کی وضاحت کریں۔

جواب: مول کسی شے کی وہ مقدار ہے، جس میں کیمیائی ذرات کی تعداد اتنی ہو جو جتنی کہ خالص C^{12} کے 12 گرام میں

ایٹمز کی تعداد ہے۔ جبکہ C^{12} کے 12 گرام میں ایٹمز کی تعداد 6.02×10^{23} ہو تو اس نمبر کو ایووگیڈروز نمبر

ایووگیڈروز کانسٹنٹ کہتے ہیں۔

10- کھانن اور اینائن میں فرق بیان کریں۔ مثال دے کر واضح کریں۔

جواب: کسی عنصر سے الیکٹرونز نکل جائیں تو اس پر مثبت چارج آجاتا ہے، جسے کھانن کہتے ہیں۔

مثلاً کھانن Fe^{++} , Na^{+}

کوئی عنصر جب الیکٹرونز جذب کرے تو اس پر منفی چارج آجاتا ہے، جسے اینائن کہتے ہیں۔

11- میٹلائڈ سے کیا مراد ہے؟

جواب: میٹلائڈ میں دھاتوں اور غیر دھاتوں دونوں کے خواص موجود ہوتے ہیں۔

مثلاً

Sn — ن

Bi — بسمتھ

12- میٹلائڈ اور دھات میں کیا فرق ہے؟

جواب: میٹلائڈ میں دھاتوں اور غیر دھاتوں دونوں کے خواص موجود ہوتے ہیں۔ مثلاً

Sn — ن

Bi — بسمتھ

جبکہ دھاتیں چمکدار ہوتی ہیں اور عام درجہ حرارت پر بجلی اور ہیٹ کا اچھا موصل ہوتی ہیں۔

مثلاً

Cu — کاپر

Ag — سلور

Fe — آئرن

13- کسی گیس کے دیئے گئے ماس میں ایٹمز اور مالیکیولز کی تعداد برابر ہے۔ اس بات سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

جواب: کسی گیس کے دیئے گئے ماس میں ایٹمز اور مالیکیولز کی تعداد برابر ہونے سے یہ مراد ہے کہ وہ گیس مونو اٹامک مالیکیول پر مشتمل ہے۔

14- اوسط ریلیو ماس سے کیا مراد ہے؟ اسے معلوم کرنے کا فارمولا بیان کریں۔

جواب: کسی عنصر کے ایٹم کاربیلو اٹامک ماس اس کا وہ اوسط اٹامک ماس ہوتا ہے جسے ^{12}C ایٹم کے ماس سے مقابلہ کر کے نکالا جاتا ہے۔

جبکہ ^{12}C ایٹم کا ماس 12 اٹامک ماس یونٹس ہے۔

عنصر کے ایک ایٹم کا اوسط = عنصر کاربیلو اٹامک ماس

$$\frac{\text{اٹامک ماس}}{\text{کے ایک ایٹم کا ماس}} \times 12$$

15- کمپاؤنڈ اور مکسچر میں کیا فرق ہے؟

کمپاؤنڈ (Compound)	مکسچر (Mixture)
☆ یہ ایلیمنٹس کے ایٹمز کے کیمیائی ملاپ سے وجود میں آتا ہے۔	☆ مکسچر مختلف اشیاء کے ساتھ سادہ ملاپ سے بنتا ہے۔
☆ کمپاؤنڈ کے اجزاء اپنی شناخت کھودیتے ہیں۔	☆ مکسچر میں اس کے اجزاء اپنی اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔

جواب:

16- امپیریکل فارمولا کی تعریف کریں نیز امپیریکل فارمولا کا مالیکیولر فارمولا سے تعلق کس فارمولا سے ظاہر ہوتا ہے؟

جواب: وہ فارمولا جو کسی مرکب میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔

فارمولا

$$\text{امپیریکل فارمولا} \times n = \text{مالیکیولر فارمولا}$$

17- انڈسٹریل کیمسٹری کی تعریف کریں۔

جواب: کیمیا کی وہ شاخ جس میں صنعتوں میں استعمال ہونے والی کیمیائی اشیاء کے خواص، استعمالات اور وسیع پیمانے پر ان کی تیاری کے فنی پہلوؤں کا مطالعہ کرتے ہیں، انڈسٹریل کیمسٹری کہلاتا ہے۔

18- کیمیائی فارمولا لکھتے وقت کن باتوں کا خیال رکھا جاتا ہے؟

جواب: کمپاؤنڈز کے کیمیائی فارمولا لکھتے وقت درج ذیل مراحل کو ذہن میں رکھنا چاہیے:

(i) دو ایلیمنٹس کے سمبلز کو اس ترتیب سے ایک دوسرے کے ساتھ لکھا جاتا ہے کہ پوزیٹو آئن کو بائیں

جانب اور نیگیٹو آئن کو دائیں جانب لکھا جاتا ہے۔

(ii) دونوں آئنز کی ویلنسی ان کے اوپر دائیں جانب لکھی جاتی ہے۔

(iii) دونوں آئنز کی ویلنسی کو ان دونوں کے نچلے کونے پر دائیں جانب کر اس ایکسچینج کے طریقے سے لے جایا

جاتا ہے۔

19- مالیکیولیئریتی سے کیا مراد ہے؟

جواب: مالیکیولیئریتی سے مراد وہ تمام آئینہ مالیکیولیئر ہیں۔ جو ایک کیمیائی تعامل میں حصہ لیتے ہیں اور مالیکیولیئر وڈ کٹ بناتے ہیں۔

20- مادے کی دوہری نوعیت کا نظریہ کس نے پیش کیا؟

جواب: 1924ء میں ڈی براگلی (de Broglie) نے مادے کی دوہری نوعیت کا نظریہ پیش کیا۔